Zoologisches Zentralblatt

unter Mitwirkung von

Professor **Dr. O. Bütschli** in Heidelberg und Professor **Dr. B. Hatschek** in Wien

herausgegeben von

Dr. A. Schuberg
a. o. Professor in Heidelberg.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

13. Band. 27. Juli 1906. No. 13/14.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, sowie durch die Verlagsbuchhandlung. — Jährlich 26 Nummern im Umfang von 2—3 Bogen. Preis für den Jahrgang M. 30. — Bei direkter Zusendung jeder Nummer unter Streifband erfolgt ein Aufschlag von M. 4.— nach dem Inland und von M. 5.— nach dem Ausland.

Zusammenfassende Übersicht.

Über die Biologie der Ameisen. II. Teil.

Die neueren Arbeiten (1905—1906).

Von Dr. **K. Escherich**, Strassburg i. Els.

393 **Buttel-Reepen, v.**, Biologische und soziologische Momente aus den Insektenstaaten. In: Compt. rend. VI. Congr. internat. Zool. Genève 1905. S. 462—482.

394 **Doflein, Fr.**, Beobachtungen an Weberameisen (*Oecophylla smaragdina*). In: Biol. Centr.-Bl. XXV. 1905. S. 497—507. 5 Fig. im Text.

395 **Ducke, A.**, Biologische Notizen über einige südamerikanische Hymenopteren. In: Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie. Bd. II. 1906. S. 17—21.

396 **Emery, C.**, Sur l'origine des fourmilières. In: Compt. rend. VI. Congr. internat. Zool. Genève 1905. S. 459—462.

397 — Le forme paleartiche del *Camponotus maculatus* F. In: Rendic. Sess. R. Accad. Sc. Bologna. 1905. S. 27—44.

398 **Ernst, Chr.**, Einige Beobachtungen an künstlichen Ameisennestern. I. u. II. In: Biol. Centr.-Bl. Bd. XXV. 1905. S. 47—51 u. Bd. XXVI. 1906. S. 210—220.

399 **Escherich, K.**, Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise. Braunschweig (Vieweg & Sohn) 1906. gr. 8°. XX u. 232 S. 68 Fig. im Text. Preis M. 7.—.

400 **Fielde, Adele M.**, Three odd incidents in Ant Life. In: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1904. S. 639—641.

401 — Power of recognition among Ants. In: Biol. Bull. VII. 1904. S. 227 - 250. 4 Fig.

402 — Tenacity of life in Ants. Ibid. S. 300—309. 2 Fig.

403 — The progressive Odor of Ants. In: Biol. Bull. Vol. X. 1905. S. 1—16.

404 — Observations on the Progeny of virgin Ants. In: Biol. Bull. IX. 1905. S. 355—360.

405 **Fielde, Adele M.**, Temperature as a Factor in the development of Ants. Ibid. S. 361—367.

406 — and **Parker, George H.**, The reactions of Ants to material vibrations. In: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1904. S. 642—650.

407 **Forel, A.**, Formiciden. In: Hamburger Magalhaensische Sammelreise. Hamburg 1904.

408 — Dimorphisme du Mâle chez les Fourmis et quelques autres notices myrmécologiques. In: Ann. Soc. Entom. Belgique XLVIII. 1904. S. 421—425.

409 — Sklaverei, Symbiose und Schmarotzertum bei Ameisen. In: Mitteil. schweiz. entom. Gesellschaft. Bd. XI. 1904. S. 85—89.

410 — Einige biologische Beobachtungen des Herrn Prof. Dr. E. Göldi an brasilianischen Ameisen. In: Biol. Centr.-Bl. Bd. XXV. 1905. S. 170—181. 7 Fig.

411 — Einige neue biologische Beobachtungen an Ameisen. In: Compt. rend. 6. Congr. internat. Zoolog. Genève 1905. S. 449—456.

412 — Miscellanea myrmecologiques II. (1905). In: Ann. Soc. Entom. Belgique XLIX. 1905. S. 155—185.

413 — Moeurs des Fourmis parasites des genres *Wheeleria* et *Bothriomyrmex*. In: Revue suisse de Zoologie. 14 1906. S. 51—69. 6 Fig. im Text.

414 **Friederichs, K.**, Zur Kenntnis einiger Insekten und Spinnentiere von Villafranka (Riviera di Ponente). In: Zeit. f. wissensch. Insekt. Biolog. I. 1905. S. 455—461 u. 493—499. 3 Fig.

415 **Huber, Jakob**, Über Koloniegründung von *Atta sexdens*. In: Biol. Centr.-Bl. XXV. 1905. S. 606—619 u. 625—635. 26 Fig. im Text.

416 **Goeldi, E.**, Beobachtungen über die erste Anlage einer neuen Kolonie von *Atta cephalotes*. In: Compt. rend. VI. Congr. inter. Zoolog. Genève. 1905. S. 457—458.

417 **Karawaiew, W.**, Versuche an Ameisen in Bezug des Übertragens der Larven in die Dunkelheit. In: Mém. Soc. Nat. Kiew. Bd. XX. 1904. S. 1—35. (Russisch mit deutschem Resumé) u. in Zeitschr. wiss. Insekt. Biol. I. 1905. S. 215—224.

418 — Versuche über die internationalen Beziehungen einiger *Antennophorus*-Arten, nebst einigen systematischen Bemerkungen. In: Zeit. f. wissensch. Insekt. Biol. I. 1905. S. 485—493.

419 — Weitere Beobachtungen über Arten der Gattung *Antennophorus*. In: Mém. Soc. Nat. Kiew. Bd. XX. 1906. S. 209--229. (Russisch mit deutschem Resumé).

420 **Knauer, Fr.**, Die Ameisen. In: Aus Natur u. Geisteswelt. 94. Bd. Leipzig (Teubner) 1906. 156 S. 61 Fig. im Text.

421 **Mjöberg, Eric**, Über *Systellonotus triguttatus* L. und sein Verhältnis zur *Lasius niger*. In: Zeit. f. wiss. Insekt. Biol. II. 1906. S. 107—108.

422 **Mràzek, Al.**, Gründung neuer Colonien bei *Lasius niger*. In: Zeit. f. wiss. Insekt. Biol, II. 1906. S. 109—111.

423 **Muckermann, H.**, *Formica sanguinea*, subsp. *rubicunda* Em. and *Xenodusa cava* Lec. In: Entom. News. 1904. S. 339—331. Taf. XX.

424 **Piéron, H.**, Contribution à l'étude du problème de la reconnaissance chez les Fourmis. In: Compt. rend. VI. Congr. internat. Zoolog. Genève 1905. S. 482—491.

425 **Pintner, Theod.**, Aus dem Leben der Ameisen. Zwei Vorträge

In: Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 46. Jahrg. Heft 3. 46 S. Wien 1906. (Eine populäre Darstellung der Pilzzüchter und der Weberameisen nach den Arbeiten Dofleins und Jak. Hubers).

426 Reinhardt, Ludwig, Einige interessante Symbiosen bei Ameisen. In: Beil. Allgem. Zeitung. München 1906. Nr. 81 und 82.

427 Ule, E., Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrom. In: Karsten u. Schenk, Vegetationsbilder. 3. Reihe. Heft 1. Jena 1905.

428 Viehmeyer, H., Kleinere Beiträge zur Biologie einiger Ameisengäste. In: Zeit. wissensch. Insekt. Biologie I. 1905. S. 292—294.

429 — Beobachtungsnester für Ameisen. In: Aus der Heimat. Stuttgart 1905. S. 1—11. 4 Fig.

430 Vosseler, J., Insektenwanderungen in Usambara. (*Dorylus nigricans*). In: Insektenbörse 23. 1906. S. 77.

431 — Die Ostafrikanische Treiberameise (Siafu). In: Der Pflanzer. Nr. 19. 4. November 1905. S. 289—302.

432 Wanach, B., Einige auffällige Beobachtungen aus dem Insektenleben. In: Berl. entom. Zeitschrift. Bd. 50. 1905. S. 235—236. (Berichtet kurz über das verschiedenzeitige Erscheinen der beiden Geschlechter bei *Formica rufa*.)

433 Wasmann, E., Ameisenarbeiterinnen als Ersatzköniginnen. In: Mitteil. schweiz. ent. Gesellsch. XI. 1904. S. 67—70.

434 — Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen. In: Biol. Centr.-Bl. XXV. 1905. S. 117—127, 129—144, 161—169, 193—216, 256—270 u. 273—292.

435 — Beobachtungen über *Polyrhachis dives* auf Java, die ihre Larven zum Spinnen der Nester benützen. In: Notes from Leyden-Museum. XXV. 1905. S. 133—140.

436 — Zur Lebensweise von *Atemeles pratensoides* Wasm. In: Zeit. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. II. 1906. S. 1—12. 3 Fig.

437 — Nochmals zur Frage über die temporär gemischten Kolonien und über den Ursprung der Sklaverei bei den Ameisen. In: Biol. Centr.-Bl. XXV. 1905. S. 644—653.

438 — Phylogenetische Umbildung ostindischer Ameisengäste in Termitengäste. In: Compt. rend. 6. Congrès intern. Zoolog. Genf 1905. S. 436—448. 1 Taf. u. in: Mitt. schweiz. ent. Ges. XI. 1904. S. 66—67.

439 — Zur Lebensweise einiger in- und ausländischer Ameisengäste. In: Zeit. wissensch. Insekt. Biologie. I. 1905. S. 329—336, 384—390 u. 418—428.

440 — Versuche mit einem brasilianischen Ameisennest in Holland. In: Tijdschr. voor Entom. XLVIII. 1905. S. 1—5. 1 Taf.

441 — Zur Myrmekophagie des Grünspechtes. Ibid. S. 6—12. 1 Fig.

442 — Zur Geschichte der Sklaverei beim Volke der Ameisen. In: Stimmen aus Maria Laach. Bd. 70. 1906, S. 405—425 und 517—531.

443 Wheeler, W. M., Some further comments on the Guatemalan Boll Weevil Ant. In: Science N. S. Bd. XX. Nr. 518. S. 766—768.

444 — An Interpretation of the Slave-Making Instincts in Ants. In: Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. New York. XXI. 1905. S. 1—16.

445 — The Ants of the Bahamas, with a List of the Known West Indian Species. In: ebenda S. 79—135. Taf. VII.

446 — How the Queens of the parasitic and slave-making Ants esta-

blish their Colonies. In: Americ. Mus. Journ. Vol. V. Nr. 4. 1905. S. 144—148.
447 Wheeler, W. M., Some Remarks on Temporary Social Parasitism and the Phylogeny of Slavery among Ants. In: Biol. Centr.-Bl. XXV. 1905. S. 637—644.
448 — An Annotated List of the Ants of New Jersey. In: Bull. Amer. Museum of Nat. Hist. XXI. 1905. S. 371—403.
449 — Worker Ants with Vestiges of Wings. Ibid. S. 405—408.
450 — The North American Ants of the Genus *Dolichoderus*. In: Bull. Amer. Museum of Nat. Hist. XXI. 1905. S. 305—319. 2 Taf.
451 — The North American Ants of the Genus *Liometopum*. Ibid. S. 321—333. 3 Fig.
452 — Dr. O. F. Cooks „Social organization and breeding habits of the Cotton-protecting Kelep of Guatemala." In: Science U. S. XXI. 1905. Nr. 570. S. 706—710. (Hauptsächlich polemischen Inhalts, gerichtet gegen Cooks Phantasien.)
453 — On Certain Tropical Ants introduced into the United States. In: Entom. News. 1906. S. 23—26.
454 — The Habits of the Tent-Building Ant. (*Crematogaster lineolata* Lay). In: Bull. Amer. Museum of Nat. Hist. XXII. 1906. S. 1—18. 4 Taf. u. 3 Fig. im Text.
455 — On the Founding of Colonies by Queen Ants, with Spezial Reference to the Parasitic and Sklave-Making Species. In: Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. XXII. 1906. S. 33—105.

Seit meiner ersten zusammenfassenden Übersicht (Zool. Zentr.-Bl. 1903, S. 209—250) hat die Ameisenliteratur eine ungeheuere Vermehrung erfahren. Einen Teil (30 Nummern) der neuern Arbeiten habe ich inzwischen einzeln besprochen (siehe Zool. Zentr.-Bl. 1904, S. 140—147 [7 Arbeiten], S. 457—466 [8 Arbeiten], und 1905, S. 37—49 [15 Arbeiten]). Im folgenden sollen nun weitere 63 Arbeiten referiert werden und zwar in Form einer zusammenfassenden Darstellung.

Zusammenhängende Schilderungen des Ameisenlebens.

In Anbetracht des stets wachsenden Interesses, welches den Ameisen heute entgegengebracht wird, und ferner in Hinsicht darauf, dass durch die zahlreichen neuen Beobachtungen und Entdeckungen der letzten Jahre unsere Anschauungen wesentlich beeinflusst und zum Teil gänzlich umgestaltet wurden, stellte sich eine zusammenfassende Bearbeitung der Ameisenbiologie geradezu als dringendes Bedürfnis heraus. Diesem Bedürfnis suchen zwei fast gleichzeitig erschienene Schriften nachzukommen, nämlich das Buch des Referenten (399) und das von Fr. Knauer (420).

Ref. „sucht ein Lebensbild der Ameise zu entwerfen, welches frei von allem phantastischen Beiwerk lediglich auf bewiesenen Tatsachen

fusst.“ Er trachtete, durch kritische Auslese und Vermeidung unnötiger Wiederholungen und durch reichliche Verwendung von Abbildungen zu einer möglichst kurzen und prägnanten Darstellung zu gelangen. Für diejenigen, welche tiefer in einzelne Gebiete eindringen wollen, ist jedem Kapitel ein ziemlich ausführliches Literaturverzeichnis beigegeben, in welchem die wichtigste einschlägige Literatur zu finden ist. In dieser Form dürfte das Buch sowohl Naturfreunden, welche auf ihren Spaziergängen gelegentlich Ameisenbeobachtungen machen, als auch solchen, die sich selbst forschend betätigen wollen, in gleicher Weise nützlich sein. Was die Behandlung des Stoffes betrifft, so wird zunächst in der Einleitung die Systematik, geographische Verbreitung, das Staatenleben und die Geschichte der Ameisenkunde kurz berührt, während die Untersuchungsmethoden etwas eingehender besprochen werden. Es folgen dann 10 Kapitel: Das 1. behandelt die Morphologie und Anatomie, jedoch nur insoweit, als es für das Verständnis der Biologie nötig ist; das 2. Kapitel den Polymorphismus, d. h. die Beschreibung der verschiedenen Polymorphismusformen, die Funktionen derselben und die Theorien über die Entstehung des Polymorphismus; das 3. Kapitel, betitelt „Fortpflanzung“, enthält die Besprechung aller mit der Fortpflanzung zusammenhängenden Erscheinungen, wie Befruchtung, Vermehrung der Kolonien, Vergrösserung der Kolonien, Metamorphose und Brutpflege. Im 4. Kapitel wird der Nestbau, im 5. die Ernährung besprochen. Das 6. Kapitel handelt von „verschiedenen Lebensgewohnheiten“, nämlich von der Reinigung, von den Schutz- und Verteidigungsmaßregeln, den Kämpfen, Wanderungen, von Krankenpflege, Spielen usw. — Dann folgt im 7. Kapitel die Darstellung der Beziehungen der Ameisengesellschaft zueinander und zu anderen socialen Insecten (sociale Symbiose), im 8. die der Beziehungen der Ameisen zu nichtsocialen Tieren (individuelle Symbiose) und im 9. die Schilderung der Beziehungen der Ameisen zu den Pflanzen (die Ameisen als Pflanzenschädlinge, als Verteidiger der Pflanzenwelt, als Züchter und Verbreiter der Pflanzen und die Pflanzen als Feinde der Ameisen). Das 10. Kapitel endlich handelt von der Psychologie; Verf. wendet sich darin sowohl gegen die Reflextheorie Bethes als gegen den Anthropomorphismus Büchners, Marshalls usw., der nichts anderes als eine Kuriosität sei. „Wollten wir den Ameisen einen so hohen Grad von Intelligenz zuschreiben wie Marshall, der sie exakte biologische Forschungen ausführen lässt, so würde die Ameisenbiologie zu einem Kapitel unlösbarer Widersprüche.“ „Wir müssten uns dann weit mehr über das wundern,

was die Ameisen nicht vermögen, als über das, was sie vermögen." Verf. steht auf dem Standpunkt Forels, Wasmanns und anderer Myrmecologen, welche in den Ameisen Wesen sehen, die mit psychischen Qualitäten reichlich ausgestattet sind und bei denen man „Gedächtnis, Associationen von Sinnesbildern, Benutzung von individuellen Erfahrungen und somit deutliche, wenn auch geringe individuelle plastische Anpassungen nachweisen kann." — In einem Anhang wird endlich eine Übersicht über die in Deutschland einheimischen Ameisen (nach der Arbeiterform) gegeben, wobei, neben den systematischen Kennzeichen jeder Art, einige Notizen über Vorkommen, Lebensweise usw. beigefügt werden.

Während das Buch des Ref. im Sinne eines Lehrbuches geschrieben ist, soll die Fr. Knauersche Schrift — der Tendenz der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" entsprechend — der Popularisierung dienen. Auf kleinem Raum ist hier sehr viel Material zusammengestellt, doch scheint die Trennung von Unwesentlichem und Wesentlichem nicht überall kritisch durchgeführt. Dadurch wirkt die Lektüre manchmal ermüdend. Wie obiges Buch, so gliedert sich auch dieses in eine Einleitung und 10 Kapitel: „Einheimische und fremdländische Ameisen", „Die Vielgestaltigkeit im Ameisenhause", „Die Bautätigkeit im Ameisenhause", „Die Brutpflege der Ameisen", „Ameisenökonomie", „Symbiose der Ameisen mit fremden Ameisen", „Symbiose der Ameisen mit andersartigen Tieren", „Symbiose der Ameisen mit Pflanzen" und „Das Sinnesleben der Ameisen". — Eine grössere Anzahl Abbildungen sind dem Texte beigegeben.

Untersuchungsmethoden.

Viehmeyer (429) gibt eine Beschreibung des Wasmannschen und Janetschen Nestes und teilt seine Erfahrungen mit, die er mit den beiden gemacht, und die ihn zu folgenden Ergebnissen geführt haben: „Da, wo es sich um Demonstrationszwecke handelt oder auch um die Beobachtung minutiöser Einzelheiten, oder wenn man gezwungen ist, das Nest öfter längere Zeit sich selbst zu überlassen, da wird man das Janetsche Nest mit Vorteil anwenden. Wenn man aber das Ameisenleben in seinen gesamten Äusserungen kennen lernen, namentlich auch, wenn man Experimente und Beobachtungen über die psychischen Veranlagungen anstellen will, dann ist das Wasmann-Nest vorzuziehen. Vollständigkeit wird man nur erreichen, wenn man beide nebeneinander benutzt." — Er gibt ferner eine sehr praktische Montierung des Janetschen Nestes an, wodurch dieses zu einem handlichen kompakten Apparat wird, so dass man es bei Transporten ruhig einer Kiste oder dem Koffer anvertrauen

oder sogar in die Tasche stecken kann. — Im Anschluss an die Beschreibung der Nester gibt Viehmeyer ferner eine kurze Anleitung über den Fang der Ameisen und die Besetzung, Versorgung der Nester, und endlich eine Liste der zu machenden Beobachtungen.

Geographische Verbreitung und Variabilität.

Über die antarctische Ameisenfauna handelt die Arbeit (407) von Forel (1904); es lag derselben das auf der „Hamburger Magalhaensischen Sammelreise“ erbeutete Material zugrunde. Die magalhaensische Fauna ist ungeheuer arm an Formiciden. Trotz eifrigen Suchens wurden Ameisenkolonien nur sehr sporadisch angetroffen und diese machten noch dazu den Eindruck der Individuenarmut. Nur 3 Arten wurden angetroffen: *Melophorus sauberi* n. sp., *Dorymyrmex antarcticus* n. sp. und *Monomorium denticulatum* Mayr v. *navarinensis* n. var. — „Diese drei Arten bilden die südlichste, antarctischste der bisher bekannten Ameisenfaunen und verdienen alle Aufmerksamkeit“. Keine einzige zeigt die geringste Stammverwandtschaft mit arctischen Formen, wohl aber Convergenzerscheinungen mit solchen. So ist die Gattung *Melophorus* und die Gattung *Lasius* äusserlich so ähnlich, dass man sie anfänglich für identisch gehalten hat, bis Emery durch Untersuchung des Kaumagens gezeigt hat, dass beide gar nichts miteinander zu tun haben. „Die Convergenz durch klimatische Einwirkung hat Eintönigkeit in Form und Farbe bewirkt, nicht aber die phylogenetische Stammverwandtschaft tieferer Merkmale der antarctischen Fauna zu verwischen vermocht.“

Derselbe Autor gibt in einer andern Arbeit einige kleine faunistische Notizen: über das Vorkommen der mediterranen *Camponotus lateralis* Oliv. in Stein a. Rhein (Kanton Schaffhausen), der darnach wohl auch in Deutschland vorkommen dürfte; und sodann über die xerothermische Ameisenfauna des Kanton Waadt (*Stenamma subterraneum* Ltr., *Leptothorax tuberum* var. *interruptus* Schk., *Camponotus aethiops* Latr. und *Camponotus lateralis* Oliv. v. *foveolatus* Mayr).

Emery (397) schildert die paläarctischen Formen des über die ganze Welt verbreiteten ungeheuer variablen *Camponotus maculatus* Fb. und deren geographische Verbreitung. Er bespricht 9 Subspecies, von denen jede ein Heer von Varietäten aufweist. Es sind nur wenige Charaktere, durch welche die Formen unterschieden sind (Färbung, Pubescenz und Struktur der Tibien), und es ist lediglich die „kaleidoskopische Kombination“ dieser Merkmale, aus der die grosse Zahl der verschiedenen Formen resul-

tiert. Einige Kartenskizzen veranschaulichen sehr übersichtlich die Verbreitung der besprochenen Formen innerhalb des paläarctischen Gebietes.

Die zweite Arbeit Emerys (396) handelt von zwei Ameisen des baltischen Bernsteins, von denen die eine, *Dimorphomyrmex theryi* n. sp., tiergeographisches Interesse beansprucht. Die genannte Gattung war nämlich bisher nur in einer einzigen recenten Art bekannt, welche in Borneo und Sumatra vorkommt. Ganz ähnlich verhält es sich mit der nah verwandten Gattung *Gesomyrmex*, deren Vertreter bis jetzt ebenfalls nur im malayischen Archipel und im baltischen Bernstein gefunden wurden.

Über die Verschleppung von Ameisen spricht W. M. Wheeler (453). Das indische *Monomorium destructor* wurde verschiedenen Orts in Nordamerika gefunden: in Florida und in Alabama, zweifellos durch Schiffe importiert. Es ist die dritte asiatische *Monomorium*-Art, die in Nord-Amerika ihren Einzug gehalten; die beiden andern sind *M. pharaonis* und *floricola*. Eine vierte *Monomorium*-Art (*salomonis*), in Nord-Afrika beheimatet, wurde von Wheeler auf der Insel Bahama konstatiert. Eine andere tropische Ameise, welche in Nord-Amerika festen Fuss zu fassen beginnt, ist *Iridomyrmex humilis* Mayr, beheimatet in Brasilien und Argentinien. Dieselbe Ameise ist übrigens auch nach Madeira importiert worden, wo sie nach Stoll zur Hausplage geworden ist. und die bis dahin als Hausameise herrschende *Pheidole megacephala* Fb. fast vollkommen verdrängt hat.

Von Wheeler liegen noch zwei weitere Arbeiten tiergeographischen, resp. faunistischen Inhalts vor (445 u. 448). Die erstere handelt über die Ameisenfauna der Insel Bahama, auf der bis jetzt 56 Formen festgestellt sind. Im Anschluss an die Schilderung der Bahama-Ameisen gibt Verf. eine vollständige Liste (mit genauen Literaturangaben) aller bis jetzt bekannten westindischen Ameisenformen (217 Formen). Besonders wertvoll ist die Arbeit durch die vielen biologischen Notizen, auf die unten noch mehrfach Bezug genommen wird (siehe Polymorphismus, Nestbau, Ernährung). — Die zweite Arbeit (448) gibt uns einen Begriff von der Reichhaltigkeit der Ameisenfauna New Jerseys. Nicht weniger als 93 Formen werden darin für dieses kleine Land nachgewiesen! Die Schweiz, die 2 mal so gross ist, besitzt nur 66 Formen, Schweden, das etwa 22 mal so gross ist, gar nur 36, und selbst für das riesige europäische Russland gibt Nassonow nur 79 Formen an. — Wheeler unterscheidet nach den biologischen Bedingungen 6 Faunen-Gebiete: Die silvicole Fauna (in feuchten schattigen Wäldern), die nemoricole

Fauna (in offenen sonnigen Wäldern, an Waldrändern), die caespitocole (auf sonnigen Wiesen), die pratincole (auf feuchten Wiesen), die ericeticole (in sonnigem, sandigen, schwach bewachsenen Terrain) und endlich die arenicole Fauna (in reinem Sand). Die reichste Fauna ist die nemoricole; dieselbe schliesst auch die Ameisen der Gärten und Parks ein.

Polymorphismus.

Dimorphismus der ♂♂. — Bisher nahm man an, dass da, wo flügellose, ergatomorphe ♂♂ vorkommen, diese die einzige Männchenform seien, d. h. dass sie die normale geflügelte Form vollkommen ersetzten. Nun beschreibt Forel (408) ein ergatomorphes ♂ von *Ponera eduardi* Forel (aus Madeira), bei welcher die Existenz von geflügelten ♂♂ durch verschiedene frühere Befunde sichergestellt ist, so dass also hier zweifellos ein Dimorphismus des männlichen Geschlechts vorliegt. Möglicherweise trifft dasselbe auch für *Cardiocondyla emeryi* Forel zu, da Forel, ebenfalls aus Madeira, ein geflügeltes ♂ erhielt, während sonst die *Cardiocondyla*-♂♂ dem ergatomorphen Typus angehören. Es muss allerdings für diese Art das Vorkommen von ergatomorphen ♂♂ noch ausdrücklich nachgewiesen werden. Hieher auch Wheeler (455 pag. 89).

Ergatoide ♀♀. — Wheeler (445) beschreibt das ergatoide ♀ von *Monomorium floricola* Jerd., welches er in den Sommermonaten auf der Insel Bahama in grosser Zahl als einzige weibliche Form antraf. Da in der Literatur nirgends von einer ergatoiden Weibchenform der genannten Ameisenart die Rede ist, Forel vielmehr dies normale geflügelte ♀ (gefangen im Winter in St. Vincent) beschreibt, so wirft Wheeler die Frage auf, ob vielleicht hier ein Saisondimorphismus vorliege in der Art, dass im Sommer die ergatoide und im Winter die normale geflügelte Form erzogen wird. — Es sind schon von verschiedenen *Monomorium*-Arten ergatoide ♀♀ beschrieben, so von *M. shurri* und *dichroum* aus Indien. Bei *M. andrei* aus Oran kommt nach Forel gleichzeitig sowohl die ergatoide als die geflügelte Form vor.

Pseudogynen. — Emery (397) beschreibt aus dem baltischen Bernstein eine Camponotine, welche er mit Fragezeichen als *Camponotus igneus* Mayr bezeichnet, und welche nach der Thoraxbildung zweifellos als Pseudogyne anzusprechen ist, ein Beweis, dass schon im Tertiär die Lomechusen oder ähnliche Symphilen die Ameisen heimsuchten in der gleichen Weise wie heute. — Muckermann (423) beschreibt Pseudogynen von der nordamerikanischen *Formica sanguinea* subsp. *rubicunda* Em. und zwar, wie Wasmann

vorausgesagt, im Zusammenhang mit *Xenodusa cava*, welche, verwandt mit *Lomechusa*, wie diese als Symphile bei genannter Ameise lebt, — eine neue Bestätigung von Wasmanns parasitischer Pseudogynen-Theorie. — Übrigens bringt nunmehr Wasmann selbst (433) den sicheren experimentellen Beweis dafür, dass die Pseudogynen nicht auf eine Veränderung der Keimesbeschaffenheit der eierlegenden Weibchen, sondern auf eine Veränderung der Brutpflege von seiten der ☿☿ zurückzuführen ist. Er setzte zwei Königinnen von *Formica sanguinea* aus einer *Lomechusa*-reichen und daher stark pseudogynenhaltigen Kolonie von Exaeten mit Luxemburger ☿☿ aus Kolonien, die niemals Lomechusen enthalten hatten, zusammen, und das Resultat war, dass von nun an sich aus den von diesen Königinnen gelegten Eiern nur noch normale Arbeiterinnen, keine Pseudogynen sich entwickelten. Zu einem ganz ähnlichen Resultat ist früher schon Viehmeyer gekommen (siehe Zool. Zentr.-Bl. 1905, S. 37, Nr. 69).

Ergatogyne Zwischenformen, Pterergaten. — Die ergatogynen Zwischenformen stellen Übergänge von ♀ zu ☿ dar. Wir kennen eine grosse Anzahl solcher, die sich hauptsächlich auf die Form des Thorax beziehen. Nun beschreibt Wheeler (449) eine bisher unbekannte ergatogyne Form, die er als „Pterergaten" bezeichnet: Arbeiter mit Flügelrudimenten. Die Form dieser Arbeiter, vor allem die Thoraxbildung, ist vollkommen normal, nur inserieren am Mesothorax die Rudimente der Vorderflügel, die bei den einzelnen Individuen verschieden lang sind. Bei den bisher bekannten drei Exemplaren von *Myrmica rubra scabrinodis* variieren sie von 4 mm Länge bis zu einem winzigen Knötchen; und bei dem einzigen Pterergaten von *Cryptocerus aztecus* sind sie 8 mm lang. Sie sind schmal, mehr oder weniger durchsichtig, teils mit Haaren besetzt, teils nackt, aber ohne eine Spur von Geäder. Höchstwahrscheinlich können die Ameisen diese rudimentären Flügel nicht bewegen; bei den toten Exemplaren liegen sie den Thoraxseiten an (wie bei der weiblichen Puppe). — Die Pterergaten stellen einen neuen Beweis dafür dar, dass die flügellosen ☿☿ aus geflügelten sich entwickelt haben und bestätigen damit die Ansichten Dewitz' (der bei den ☿ Flügelimaginalscheiben beobachtete), Forels u. a.

Gynäcoide Arbeiter. — Arbeiterinnen mit stärkerer Entwicklung der Ovarien und daher grösserm Hinterleibsumfang werden als Gynäcoiden bezeichnet. Wasmann gibt (433) einige neue Beobachtungen über diese Arbeiterform, aus denen hervorgeht, dass die Gynäcoiden die biologische Rolle von Ersatzköniginnen spielen, und dass sie aus bereits fertig entwickelten Arbeiterinnen durch bessere Ernährung herangezüchtet werden können. Werden

der betreffenden Kolonie echte Königinnen zugesetzt, so sinken die Gynäcoiden bald wieder zu normalen ☿☿ herab.

Fortpflanzung.

Koloniegründung durch ein isoliertes Weibchen. — Eine ganze Anzahl neuerer Beobachtungen bestätigen die Angaben früherer Autoren über die Gründung neuer Kolonien durch ein isoliertes Weibchen (Solitärgründung). v. Buttel (393) und Mràzek (422) stellen diesen Gründungsmodus für *Lasius niger* fest, Chr. Ernst (398) für *Lasius flavus*, Göldi (416) und Jakob Huber (415) für *Atta cephalotes*, Emery (396) für *Crematogaster scutellaris* und *Leptothorax recedens* und Wheeler (451) für *Liometopum*. In allen diesen Fällen graben sich die ♀♀ nach dem Hochzeitsflug und nachdem sie die Flügel abgeworfen, eine allseits geschlossene Höhle („Kessel“), in welchem sie alleine, ohne jede fremde Hilfe und ohne jegliche Nahrung zu sich zu nehmen, die erste Brut aufziehen. Die Ernährung der Larven geschieht lediglich auf Kosten des Körpers der Mutter; die hauptsächlichsten Nahrungsquellen sind der Fettkörper und die voluminöse Flügelmuskulatur, die nach Abwerfen der Flügel überflüssig geworden. Das Weibchen von *Atta* füttert nach Jak. Huber (415) ihre Larven direkt mit ihren Eiern; sie verfährt dabei so, dass sie die Larve mit den Fühlern kitzelt, bis diese anfängt ikre Kiefer zu bewegen, und sodann das Ei mit ziemlicher Kraft zwischen die Kiefer stösst. Ist die Larve klein, so wird das Ei nach kurzer Zeit wieder weggenommen und einer andern Larve gegeben; eine grosse Larve ist jedoch imstande, ein Ei im Verlauf von 3—5 Minuten vollständig auszuschlürfen, so dass nur noch die collabierte Eihaut übrig bleibt.

Hat die Befruchtung im Sommer stattgefunden, so beginnt das ♀ mit der Eiablage gleich, nachdem es sich eingegraben; ist das ♀ aber erst im Spätherbst befruchtet, so überwintert es zuerst und beginnt erst im nächsten Frühjahr mit dem Fortpflanzungsgeschäft; letzteres beobachtete Ernst (398) für *Lasius flavus* und Emery (396) für *Crematogater scutellaris*. Über die Zeitdauer bis zum Erscheinen der ersten Imagines liegen folgende Angaben vor: Emery fand das entflügelte ♀ von *Crematogaster* am 11. Oktober 1903, am 16. April 1904 erschienen die ersten Eier, am 9. Juli kroch der erste Arbeiter, am 12. Juli der zweite Arbeiter aus. Viel rascher ging die Entwicklung nach demselben Autor bei *Leptothorax recedens*: Am 2. Juli wurde das ♀ eingefangen, am 8. Juli 2 Eier, am 14. Juli 5 Eier, am 21. Juli eine grosse und kleine Larve und 2 Eier, am 31. Juli eine Nymphe, eine grosse und eine kleine Larve und ein Ei, am 5. August 2 Nymphen und 2 verschieden grosse Larven und am 13. August die erste Arbei-

terin. — Besonders lang dauerte nach Ernst (398) die Entwicklung bei *Lasius flavus*: 25. Oktober 1902 eingefangen, die ersten Eier Ende April 1903, und erst am 9. November 1903 die erste Arbeiterin. Bei *Atta* beträgt nach Huber die Zeit bis zum Erscheinen der ersten Arbeiterinnen im günstigsten Falle 40 Tage; die ersten Larven erscheinen nach etwa 14 Tagen, die ersten Puppen nach einem Monat.

Es kommt vor, dass zwei ♀♀ derselben Art zusammen eine neue Kolonie gründen, d. h. die erste Brut aufziehen. In diesem Fall wird nach v. Buttel (393) (siehe auch Zool. Zentr.-Bl. 1905, S. 39), nach Erscheinen der ersten ☿☿ das eine ♀ vertrieben oder getötet. Dasselbe beobachtete neuerdings Mràzek (422), so dass es sich wohl um eine normale, gesetzmäßige Erscheinung handeln dürfte. — Die ersten ☿☿ sind auffallend klein (Jak. Huber, v. Buttel, Ernst); sie übernehmen trotzdem bald eine Reihe häuslicher Arbeiten, wie die Brutpflege, Ausbesserung der Wohnung (v. Buttel), und bei den *Atta* auch die Düngung des Pilzes (Jak. Huber). Eine Ausnahme machte die einzige ☿ von *Lasius flavus*, die Ernst im künstlichen Nest erzielte. Diese kümmerte sich nicht das geringste um die Brutpflege, oder andere Arbeiterpflichten, sondern hielt sich die ganze Zeit (fast 5 Monate!) völlig untätig meist in unmittelbarer Nähe der Mutter auf. Wahrscheinlich erhielt sie auch aus deren Munde das Futter![1]) — Das wichtigste und nächstliegende Geschäft der jungen Arbeiter besteht nun darin, eine Communication des Kessels mit der Aussenwelt herzustellen. Jak. Huber beobachtete in seinen *Atta*-Nestern erst am 9. bis 10. Tag nach Erscheinen der ersten Arbeiter eine Anzahl solcher mit Minierarbeiten beschäftigt und zwar wurden gleichzeitig nach verschiedenen Richtungen Gänge von etwa 2 mm Breite gegraben.

Allianzgründungen. — Nicht alle Ameisenweibchen sind imstande, selbständig eine neue Familie zu gründen, da ihnen die nötigen Instincte abhanden gekommen sind. Sie bedürfen daher fremder Hilfe. Diese kann ihnen entweder von jungen Weibchen einer anderen Species zuteil werden oder aber von den Arbeitern der gleichen oder einer verschiedenen Species. Es liegen darüber eine ganze Anzahl neuer interessanter Beobachtungen von Wasmann, Wheeler und Forel vor, die aber erst unten bei Behandlung der „gemischten Kolonien“ besprochen werden sollen.

Vermehrung durch Zweigkolonien. Wasmann (434) nimmt an, dass für *Formica rufa* und *pratensis* der gewöhnliche Weg

---

[1]) Ref. möchte dieses sonderbare Benehmen darauf zurückführen, dass die Arbeiterin stets ohne Gefährten geblieben ist. Es scheint zur Auslösung socialer Betätigung eine Mehrheit von Individuen nötig zu sein.

der Fortpflanzung des Stammes nicht in der Bildung neuer Kolonien, sondern vielmehr neuer Zweigkolonien besteht. — Die Kolonien dieser Ameisen sind sehr volkreich und die Nester oft von ungeheurem Umfang; zudem ist auf ein und demselben Gebiete oft ausser dem Stammnest noch eine grosse Anzahl Tochternester, die alle miteinander in Verbindung stehen, vorhanden. Zwischen diesen Nestern und in der ganzen Umgebung bis zu den oft weit entfernten Weideplätzen ziehen die von ☿☿ belebten Ameisenstrassen hin, so dass eine einzige Kolonie viele hundert oder tausend Quadratmeter umfassen kann. Wenn daher die Paarung der geflügelten Geschlechter zum grossen Teil auf der Nestoberfläche erfolgt, so ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass manche befruchtete ♀♀ bald ☿☿ ihrer eignen Kolonie begegnen, welche sie in das Hauptnest oder in eines der Zweignester bringen. Ausserdem hat Wasmann festgestellt, dass eine befruchtete *rufa*-Königin auch in einer fremden *rufa*-Kolonie Aufnahme findet, so dass also dem *rufa*-♀ viele Möglichkeiten offen stehen. — Übrigens möchte Wasmann neben dieser Vermehrungsart auch die Adoptierung eines *rufa*-♀ in einer *Formica fusca*-Kolonie nicht für ausgeschlossen halten.

Alter der Kolonien. — Nach Wasmann (434) vermag die Lebensdauer einer *Formica truncicola*-Kolonie leicht 20 Jahre zu erreichen, da das Alter einer *Formica*-Königin 12 Jahre überschreiten (Wasmann beobachtete eine 13jährige eierlegende *sanguinea*-Königin) und auch neue Königinnen in die Kolonie heimgebracht werden können.

Eiablage. — Jak. Huber (415) schildert den Vorgang des Eierlegens eines jungen *Atta sexdens*-♀: „Die Ameise erhebt sich etwas auf den Mittel- und Hinterbeinen, krümmt ihr Abdomen unten ein, wobei gewöhnlich schon das Ei erscheint, das dann nach lebhaftem Befühlen von den Mandibeln gepackt wird.“ Erst nach längerm Betasten mit den Fühlern wird es dann zu den andern Eiern gelegt, wenn anders die Mutter es nicht vorzieht, es gleich aufzufressen.

Letzteres geschieht sehr häufig; Huber berechnet, dass nicht weniger als 90 % der gelegten Eier verspeist werden.

Das Eierlegen einer *Solenopis*-Königin beschreibt Chr. Ernst (398). Eine ☿ stand vor der Spitze des königlichen Hinterleibs, streichelte und drückte leise mit Vorderfüssen und Antennen daran, bis ein Eichen hervorquoll, das sie mit den Kiefern noch halb herauszog und davontrug.

Was ergeben die Eier einer unbefruchteten Königin?

Bei den Bienen ausschliesslich ♂♂, für die Ameisen war diese Frage bisher noch gänzlich offen! Nun glaubt Chr. Ernst (398) nachgewiesen zu haben, dass aus den Eiern einer unbefruchteten *Lasius*-Königin sich auch Arbeiter entwickelten. Bei der hohen Bedeutung dieser Frage wäre es aber notwendig, dass der Autor angäbe, woraus er die Jungfräulichkeit des betr. ♀ geschlossen. Der Besitz von Flügeln allein dürfte nicht als völlig einwandsfreier Beweis anzusehen sein, da ja aus irgendwelchen Gründen das Abwerfen der Flügel unterblieben sein könnte.

Zu einem ganz andern Resultat kam Miss Fielde (404). Sie erzielte aus den Eiern einer sicher unbefruchteten Königin von *Crematogaster lineolata* nur ♂♂! Dass dieses Resultat nicht vielleicht auf Temperatur- oder Nahrungsverhältnisse zurückzuführen ist, geht daraus hervor, dass eine andere befruchtete Königin (von *Camponotus pennsylvanicus*), unter den gleichen Bedingungen gehalten, nur Arbeiterinnen erzeugte.

Was ergeben die Eier von Arbeiterinnen?

Die Ansichten darüber waren geteilt. Die einen, Forel, Viehmeyer, und erst neuerdings wieder Wasmann (433) erzielten aus Arbeiterinnen nur ♂♂, andere dagegen (Reichenbach, Wheeler) ausser ♂♂ auch ☿☿. Miss Fielde (404) macht nun darauf aufmerksam, dass es in keinem der letztern Fälle sicher verbürgt sei, dass die Eier unbefruchtet waren. Es könnten ja mit den fürs Experiment isolierten Arbeitern auch unvermerkt Eier mit ins künstliche Nest eingeschleppt, oder die ☿☿ könnten auch befruchtet sein usw. — Miss Fielde hat nun gänzlich einwandsfreie Experimente in dieser Richtung gemacht, indem sie nur solche ☿☿ verwandte, die unter ihren Augen aus Puppen ausgekrochen und niemals mit ♂♂ in Berührung gekommen waren. Es wurde experimentiert mit 3 verschiedenen Ameisen (1 *Camponotus*- und 2 *Formica*-Arten); das Resultat war stets das gleiche: nur ♂♂, niemals ♀♀ oder ☿☿. Dadurch würde die Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei den Bienen wieder hergestellt. — Eine Reihe weiterer einwandsfreier Versuche müssen nun dartun, ob wirklich die Resultate Reichenbachs usw. auf obigen, bisher nicht berücksichtigten Faktoren beruhen oder ob die Bestimmung des Geschlechts vielleicht noch auf andere Momente, an die wir nicht denken, zurückzuführen sind.

Metamorphose. — Miss Fielde (405) machte eine Anzahl Experimente über den Einfluss der Temperatur auf die Ent-

wicklung, aus welchen hervorgeht, dass die Zeit der Eiablage, die Zahl der Eier, das Tempo der Metamorphose usw. in hervorragendem Maße von der Temperatur abhängig ist. Gänzlich unabhängig von der Jahreszeit, d. h. der normalen Fortpflanzungszeit kann man die Eiablage und die Entwicklung der Brut durch niedere Temperaturen cessieren, durch hohe Temperaturen veranlassen resp. beschleunigen.

Nestbau.

Am meisten interessieren die Mitteilungen über die gesponnenen Nester resp. über deren Herstellung. Es handeln darüber die Arbeiten von Doflein (394), Forel-Göldi (410 u. 411) und Wasmann-Jacobson (435). Die fraglichen Nester bestehen aus Blättern, welche zusammengerollt und durch ein Seidengewebe miteinander verbunden, deren Innenseite gewöhnlich mit einem ebensolchen Gewebe austapeziert sind. Merkwürdigerweise tritt die Kunst des Spinnens ganz spontan auf und gehören die Verfertiger dieser Nester ganz verschiedenen Gattungen an; wir kennen bis jetzt folgende Spinner: *Oecophylla smaragdina* (Indien), verschiedene *Polyrhachis*-Arten (*dives, spinigera* usw.) und *Camponotus senex* Sm. (Brasilien). Mit seltener Übereinstimmung beschreiben sämtliche Beobachter den Vorgang des Spinnens. In Ermangelung eigener Spinndrüsen benützen die Arbeiter ihre mit enormen Spinndrüsen ausgerüsteten Larven als Spinnroken, indem sie dieselben im Maul halten und in Zick-Zack-Linie hin- und herbewegen, während von einer Anzahl anderer Arbeiter die zu verbindenden Blätter mit ihren Mandibeln in die richtige Lage gebracht und zusammengehalten werden. Besonders eingehend und anschaulich schildert Doflein (394) diesen Vorgang und erläutert denselben durch sehr instruktive Abbildungen.

Die Art des Gewebes und die Nestform ist bei den einzelnen Species verschieden. Das Gewebe von *Pol. dives* sieht etwas anders aus als bei *Oecophylla*. Bei dieser letztern ist es ganz weiss und die Zwischenräume zwischen den aneinandergehefteten Baumblättern sind mit einem glatten weissen Gewebe ausgefüllt. Bei *Pol. dives* ist das Gewebe dagegen hellgelblichbraun, und in dasselbe sind häufig Stücke feiner Rinde, trockener Grashalme und Blätter, Erdklümpchen, Holzfasern usw. eingewebt. Das Nest selber (von *Pol. dives*) ist im Innern durch äusserst feine Gespinnstwände in zahlreiche Kammern eingeteilt (Wasmann-Jacobson 435). — Das von Göldi beobachtete Nest von *Camponotus senex* (Forel 410) enthielt in der Mitte eingeschlossen das Nest einer kleinen Melipone. Wie dasselbe hineinkam, ob die Ameisen um das Meliponennest

herumgebaut hatten, oder ob die Meliponen in das Ameisennest eingedrungen waren, war nicht zu ermitteln.

Eine Anzahl weiterer Arbeiten enthalten Mitteilungen über die Kartonnester. Forel (401) bespricht die Kartonnester der Gattung *Azteca* und gibt von den besonders auffallenden Formen (*Azteca trigona* subsp. *mathildae* u. *A. barbifex*) Abbildungen nach Photographien von Göldi. — Wasmann (440) beschreibt das Kartonnest von *Crematogaster sulcata* aus Süd-Brasilien. Jedes der 3 eingesandten Nester, die auf einer feinen Heliogravure-Tafel dargestellt sind, hat eine andere Form, je nach den Pflanzen und Verästelungen, die als Stützpunkt für den Kartonbau benützt sind. Der Neststoff ist ein dünner, zarter, dunkelgrauer Karton, der aus äusserst feinen Holzfäserchen besteht, die von den Ameisen zerkaut und mittelst des Kittes ihrer Oberkieferdrüsen zu dünnen Papierschichten verarbeitet sind. — Wheeler (454) beschreibt das Kartonnest einer andern *Crematogaster*-Art (*C. lineolata*) und vor allem auch die verschiedenen Zelte resp. Pavillons, welche diese Ameise, entfernt vom eigentlichen Nest, um ihre Milchkühe (Cocciden Aphiden) bauen, um sie vor Temperatureinflüssen und Nachstellungen von Feinden und andern Ameisen usw. zu schützen. Sie bestehen entweder aus Karton oder aus Erde. Besonders wertvoll ist die Wheelersche Arbeit durch die erschöpfenden Literaturangaben und die zahlreichen Abbildungen (vorzügliche Reproduktionen von Photographien), durch welche die verschiedenen Formen dieser Aphiden-Ställe veranschaulicht werden.

Über Ules schwebende Ameisennester, die Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrom, wurde schon früher in dieser Zeitschrift (1905, S. 43) referiert. Neuerdings hat nun Ule (427) die verschiedenen Formen auf sechs herrlichen Tafeln dargestellt, die uns weit besser als jede Beschreibung einen Begriff von den „Blumenampeln“ geben. Tafel 1 und 2 zeigen uns die ersten Anlagen solcher Ameisengärten, und die übrigen 4 bringen entwickelte Blumengärten, welche die verschiedenste Vegetation enthalten, zur Darstellung (siehe auch Forel [411]).

Weitere Mitteilungen über den Nestbau finden sich eingestreut in den Arbeiten von Forel (412): über in Bambus nistende Ameisen, und Wheeler (445): über eine Reihe in verschiedenen hohlen Pflanzenstengeln nistende Ameisen, (450) über die Nester der nordamerikanischen *Dolichoderus* (Erdnester unter Steinen) und über die Nester der nordamerikanischen *Liometopum*-Arten (im Sand), von Wasmann: *Formica pratensis* benutzen als Haufenmaterial (Heizmaterial) mit Vorliebe trockene kugelförmige Objekte, seien es Kaninchenbohnen

oder trockene Samenköpfe von *Centaurea*!) — Über die Nester der pilzzüchtenden Ameisen siehe im folgenden.

Pilzzüchter.

Weitaus die wichtigste neuere Arbeit über die pilzzüchtenden Ameisen ist die von Jakob Huber (415), durch welche manch irrige Anschauung berichtigt und die meisten noch bestehenden Lücken ausgefüllt werden. — Für die meisten *Atta*-Arten ist der Pilz (*Rozites*) Lebensbedürfnis, und da dieser nicht frei, sondern ausschliesslich in den Ameisennestern vorkommt, so muss er bei Neugründungen von Kolonien von den alten Nestern in die neuen verpflanzt werden. Dies geschieht, wie zuerst v. Ihering vor einigen Jahren (Zool. Anz. 21, S. 238—245) gezeigt hat, dadurch, dass die junge Königin in ihrer Infrabuccaltasche etwas von dem Pilz auf ihren Hochzeitsflug mitnimmt. Jakob Huber bestätigt nun diese Angaben durch anatomische Untersuchungen und bildet zwei halbschematische Frontalschnitte durch den Kopf des ♀ ab, auf welchem die Lagerung des Pilzes in der Infrabuccaltasche sehr deutlich zu ersehen ist. Nach Huber ereignet sich nun des weiteren folgendes: Sobald das ♀ sein neues Heim bezogen, d. h. den „Kessel" gegraben, bricht es die mitgebrachte Pilzmasse aus und legt ihre Eier darauf. Es dauert nicht lange, bis aus den winzigen Pilzflocken ein ansehnlicher Pilzgarten entsteht, welchen Vorgang Huber in 6 Stadien (2 Tage bis 4 Wochen alt) nach Photographien darstellt. Womit wird der Pilz gedüngt? v. Ihering und neuerdings auch noch Göldi (416), [siehe auch Forel (410)] nehmen an, dass zerquetschte Eier als Nährsubstrat dienen. Huber weist aber nach, dass dies nicht zutreffend ist, sondern dass lediglich die flüssigen Excremente der Ameisen zur Düngung verwendet werden. Zunächst besorgt dieses Geschäft natürlich die Königin allein; sie verfährt dabei aber nicht etwa so, dass sie einfach ihre Entleerungen auf den Pilz fallen lässt, sie geht viel gründlicher vor: sie reisst mit ihren Kiefern ein kleines Stück aus dem Pilzgarten heraus und führt dasselbe gegen die Spitze des nach vorn gekrümmten Abdomens. Zu gleicher Zeit tritt aus dem After ein gelblicher klarer Tropfen, welcher mit der Pilzflocke aufgefangen wird. Darauf wird diese unter fortwährendem Befühlen wieder in den Pilzgarten eingefügt und mit den Vorderbeinen fest angedrückt. Diese Procedur wird sehr häufig vorgenommen, 1—2 mal pro Stunde. Es ist klar, dass der Pilz auf diese Weise viel gleichmäßiger und gründlicher durchtränkt wird, auch in seinen innern Partien, als wenn der Dung einfach auf der Oberfläche abgeladen würde. Sobald einige ☿☿ erschienen (nach etwa 5—6 Wochen), wird die Pflege des

Pilzgartens zwischen der Mutter und den Kindern geteilt, und durch diese vereinte Tätigkeit nimmt der Durchmesser des Pilzgartens noch etwas zu, übersteigt aber selten 2,5 cm. — Erst nach weitern 8—10 Tagen, wenn mehr ☿☿ vorhanden sind und ein Ausweg aus dem Kessel gebahnt ist, beginnt das Blattschneiden und damit die Änderung der Düngung (mit Blattmus). Jetzt wird auch der definitive Pilzgarten, welcher zugleich als Wohnung der Ameisen dient und riesige Dimensionen erlangen kann, aufgebaut. Die häufige Düngung, welche die einsame junge Mutter vornimmt, macht es natürlich notwendig, dass dem Darm stets Material zugeführt wird. Dieses nimmt die Mutter, wie ebenfalls Huber entdeckt hat, in Form von Eiern auf; denn, wie oben schon erwähnt, frisst das junge *Atta*-♀ nicht weniger als etwa 90 % seiner Eier sofort nach deren Austreten wieder auf. Dem Blattmus werden, wie dem Pilz, mit der Zeit natürlich alle Nährstoffe entzogen, so dass es für das Wachstum des Pilzes völlig wertlos wird. Solche ausgesogene Partien werden daher vom Pilzgarten abgerissen und in Form von braunen Kügelchen nach aussen geschafft, worauf die so entstandenen Lücken sofort durch neue Blättermasse ausgefüllt werden. In diese werden, wie Göldi (416) berichtet, von den kleinsten Arbeitern sofort Büschel von Mycelfäden eingesteckt, so dass die neuen Partien in kürzester Zeit eine reiche Pilzvegetation besitzen und ein schneeiges Aussehen wie die alten zeigen. Bekanntlich dient der Pilz (resp. die von diesem produzierten „Kohlrabi“) als Nahrung (wohl ausschliessliche) der Ameisen; doch hat Huber beobachtet, dass die Mutterameise keinen Gebrauch davon macht; sie beleckt nur den Pilz, ohne aber davon zu fressen. Die jungen Arbeiterinnen aber nähren sich gleich von Anfang an von den Kohlrabi. Die Huberschen Beobachtungen über die Larvenfütterung der *Atta* ist oben (siehe Fortpflanzung) schon referiert. — Eine Anzahl höchst interessanter und instruktiver Bilder, meist Momentphotographien, veranschaulichen die Vorgänge der Pilzdüngung, der Eiablage usw., zugleich Zeugnis davon ablegend, welch dankbares Feld die Insectenbiologie der Photographie bietet.

Die Pilzgärten sind meistens in Höhlungen — sei es in der Erde oder in Baumstämmen — eingebaut, doch gibt es auch Ausnahmen, in denen sie vollkommen frei im Gebüsch angebracht sind. Forel (410) beschreibt nach den Angaben Göldis einen solchen freiliegenden Pilzgarten von *Atta octospinosa* Reich. Derselbe zerfällt in viele Abteilungen oder einzelne Gärten, die an Halmen des Gebüsches haften. Der frische Pilzgarten wird nur von einer älteren Pilzgartenkruste bedeckt. Leider sind die beiden Reproduktionen der Göldischen Photographien recht schlecht ausgefallen; auf dem zweiten Bild wenig-

stens (Fig. 7) ist kaum etwas zu erkennen, es gleicht eher einem grossen Tintenklex als einem *Atta*-Pilzgarten.

Wheeler (445) berichtet einiges über die Pilzzucht von *Cyphomyrmex rimosus* und *Trachymyrmex maritimus* n. sp., welche er auf der Insel Bahama (Westindien) beobachtete. Ersterer benutzt als Nährsubstrat für den Pilz Raupenkot; die Pilzkörper sind klein, birnförmig, etwa 5 mm im Durchmesser. Der Pilz ist gänzlich verschieden von *Rozites gongylophora* und noch nicht beschrieben. — Der Pilzgarten des neuen *Trachymyrmex*, der sich in einer der oberflächlich gelegenen Kammern des Nestes (Erdnest) befand, war nur schwach entwickelt und erinnerte in jeder Beziehung an den Garten von *Trachymyrmex septentrionalis* (siehe Zool. Zentr.-Bl. 1903, S. 22 a). Gleich diesem sammelt auch die neue Art zur Düngung ihres Pilzes Blüten, Stücke von lebenden oder toten Blättern, Raupenkot usw.

Lebenszähigkeit der Ameisen.

Miss Fielde (402) beschäftigte sich damit, verschiedene Ameisenarten zu verstümmeln, die Fühler oder den Kopf oder das Abdomen abzuschneiden und zu sehen, wie lange sie dies vertrügen. Manche lebten ohne Abdomen 14 Tage, wobei sie sogar Nahrung aufgenommen haben sollen (!); Ameisenrümpfe lebten sogar bis sechs Wochen. Auch untergetaucht wurden Ameisen: einige ertrugen den Aufenthalt im Wasser (wenn dies bacterienfrei!) 8 Tage. — Durch spärliche Fütterung erzielte die Verf. Zwergameisen, die sonst ganz normal waren. Nahrungsenthaltung vertragen die Ameisen meistens ziemlich lange (bis zu 100 Tage); nur selten fallen sie dabei ihre Kameraden an, um an ihnen ihren Hunger zu stillen. Auch vergiftete Süssigkeiten verschmähen sie, selbst wenn sie lange gehungert. Die ♂♂ vertragen die hier aufgezählten Belästigungen weit weniger gut als der weibliche Teil.

Die Wanderameisen (Dorylinen).

Vosseler (430) berichtet einiges über die ostafrikanische Wanderameise, von den Eingeborenen Siafu genannt (*Anomma molesta*), welche er bei Amani häufig zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Schilderung enthält neben vielem Interessantem mehrere Irrtümer, die wohl darauf zurückzuführen sind, dass dem Verf. nicht die nötige Literatur zur Verfügung stand. So sind z. B. die ♀♀ der Dorylinen niemals geflügelt, sondern stets flügellos, „dichthadoid“; die Verwendung der Mandibeln zu chirurgischen Zwecken geschieht nicht in Kleinasien, sondern in Brasilien (mit den grossen *Atta*-Arten) usw. — Einiges sei aus dem Inhalt der Schrift hier erwähnt: „Das Nest der

Treiberameise befindet sich in der Erde, gewöhnlich an dicht bewachsenen, grasigen Stellen. Ringwälle, aus Erdkrümelchen aufgehäuft, umgeben die Eingänge. Vom Nest führen geglättete und gesäuberte Wege nach allen Richtungen in die Umgebung." Die Strassen, auf denen die Beute heimgeschafft wird, werden von Wachen, den grossen Soldaten, besetzt; dieselben stehen dicht gedrängt, senkrecht zur Wegrichtung, den nach aussen gekehrten Kopf in ständig suchender Bewegung. Unter diesem Schutz strömen die kleinen Arbeiter stunden- und tagelang ihren Weg dahin. Wird eine Strasse länger benutzt, so erhalten die Seitenränder einen Längswall; kürzere Strecken werden auch vollständig überbaut, aber immer wieder von offenen Stellen unterbrochen. Auf der Innenseite der Wälle hängen die Wachen senkrecht, mit nach rückwärts übergeneigtem Kopf, so dass die Häupter zweier Gegenüber sich fast berühren. — Bei Überschwemmungen ballen sich die Treiber zu grossen Klumpen zusammen. Auch nach stundenlanger Überschwemmung bleiben diese Klumpen lebend, und wenn sie an festes Land kommen, so setzen die Ameisen ihren Weg fort, als wäre nichts geschehen. — Die Zahl eines Volkes schätzt Vosseler auf mindestens 1 Million, und da die Treiber reine Fleischfresser sind, so werden eine Unmasse Tiere, meist Insecten, durch sie vernichtet. Verf. berechnet, dass ein Volk von 2 Millionen Individuen mindestens 160000 Kerbtiere in 24 Stunden vernichtet; dadurch erweisen sich die Treiber geradezu als ein Segen für die Plantagen und sonstigen landwirtschaftlichen Kulturen.

Gemischte Kolonien.

Über die „gemischten Kolonien" liegt eine Reihe höchst wichtiger Arbeiten von Forel (409, 412, 413), Wasmann (434 u. 436) und Wheeler (444, 446 u. 447) vor, durch welche das Dunkel, das bisher über die Entstehung des Sklavereiinstinctes geherrscht, erhellt wird und auch sonst noch viele Lücken ausgefüllt werden, so dass jetzt die Phylogenie der „gemischten Kolonien" in seltener Klarheit vor uns liegt. Die hauptsächlichsten Resultate der genannten drei Forscher seien im folgenden kurz zusammengefasst:

Entgegen der bisher geläufigen Anschauung, dass die gemischten Kolonien primär Raubkolonien darstellten, d. h. ihre Entstehung primär auf den Raub fremder ☿-Puppen zurückzuführen sei, zeigen die neuen Forschungen, dass die Veranlassung zur Bildung gemischter Kolonien in dem Unvermögen gewisser Ameisen-♀, selbständig neue Kolonien zu gründen, gelegen ist. Solche ♀♀, die sich in einigen Fällen auch morphologisch durch besondere Kleinheit auszeichnen, helfen sich nun in der Weise, dass sie in einer weisellosen Kolonie einer andern

verwandten Art Aufnahmen suchen und sich von den fremden ☿☿ ihre erste Brut aufziehen lassen.

Wir unterscheiden in der Phylogenie der gemischten Kolonien resp. des Sklavereiinstinctes einen aufsteigenden und einen absteigenden Ast, und zwar lassen sich dabei folgende Stufen der Entwicklung festhalten:

Erste Stufe (*Formica consocians* und *truncicola*)[1]. Die primitivste Form der gemischten Kolonien wird durch die sog. „temporär gemischte Kolonie" oder den „temporären Parasitismus" (Wheeler, siehe auch Zool. Zentr.-Bl. 1905, S. 46—48) repräsentiert. Die Weibchen von *Formica consocians* (in Nordamerika) und *truncicola* (in Europa) suchen schwache weisellose Kolonien einer andern verwandten *Formica*-Art auf (erstere *F. incerta*, letztere *F. fusca*) und lassen ihre erste Brut von den ☿☿ derselben erziehen. Die Hilfsameisen sterben natürlich mangels frischen Nachwuchses mit der Zeit aus, so dass nun die Kolonie wieder zu einer ungemischten einfachen wird.

Zweite Stufe (*Formica truncicola*). Nachdem die *F. truncicola* durch Aussterben ihrer Hilfsameisen zu einer einfachen Kolonie geworden, kann sie wiederum Arbeitergruppen der ursprünglichen Hilfsameise rauben und aufziehen und so zum zweitenmal zu einer gemischten Kolonie werden; dieselbe ist nun aber nicht mehr als Adoptions-, sondern als „Raubkolonie" zu bezeichnen. Bis jetzt ist diese Stufe nur im künstlichen Nest (Wasmann) mit Sicherheit festgestellt, ob sie auch in der freien Natur vorkommt, muss erst die weitere Beobachtung lehren.

Dritte Stufe (*Formica wasmanni* Forel). Wie *F. consocians* und *truncicola*, so bildet auch die nordamerikanische *wasmanni* zum Zweck der Koloniegründung eine temporär gemischte Kolonie mit einer andern *Formica*-Art (*subsericea*); im Gegensatz zu jenen sorgt sie aber dafür, dass ihre Hilfsameisen nicht so schnell aussterben, sondern wenigstens so lange ihnen zur Seite stehen, bis ihre Kolonien die eigene normale Volkszahl erlangt haben. Sie erreichen dies auf die Weise, dass sie — was *truncicola* ausnahmsweise im künstlichen Nest getan — regelmäßig noch eine Zeitlang Arbeiterpuppen ihrer Hilfsameisen (*subsericea*) rauben und erziehen. Die gemischten Kolonien *wasmanni* + *subsericea* haben also erstens einen längern Bestand als

[1]) Hierher gehören wahrscheinlich noch folgende nordamerikanische Arten: *Formica microgyna* Wheel. (mit *fusca* vereinigt), *Form. montigena* Wheel. (mit *incerta*), *Form. exsectoides* Forel (mit *subsericea*) und endlich die Myrmicine *Stenamma tenesseense* (mit *Sten. fulvum*).

die obigen, und sind zweitens nicht mehr reine Adoptionskolonien, sondern gehen aus solchen stets in Raubkolonien über.

Vierte Stufe (*Formica sanguinea* und ihre nordamerikanischen Rassen). *F. sanguinea* geht noch einen Schritt weiter als *wasmanni*, indem bei ihr der Instinct, Arbeiterpuppen ihrer Hilfsameisen zu rauben, dauernd bestehen bleibt oder höchstens erst dann, wenn die Kolonie ungewöhnlich volkreich geworden ist, erlischt. *F. sanguinea* bildet also in den weitaus meisten Fällen dauernde gemischte Kolonien, die natürlich zuerst primäre Adoptions- und sodann sekundäre „Raubkolonien" darstellen. Letztere gehen ja stets aus erstern hervor, dementsprechend gibt es auch ein Übergangsstadium, in welchem die Kolonie primär und sekundär zugleich gemischt ist, d. h. in welcher noch viele von den ursprünglichen alten Hilfsameisen leben, während die *sanguinea* bereits beginnen, neue Puppen derselben zu rauben und einzutragen.

Fünfte Stufe (*Polyergus*). Bei *Polyergus* nimmt der Instinct, Arbeiterpuppen fremder Ameisen zu rauben und aufzuziehen (Sklavereiinstinct) geradezu die erste Rolle im Leben ein; alle andern Instincte treten dagegen in den Hintergrund. Dies drückt sich morphologisch in den sichelförmigen Mandibeln aus, welche einerseits vorzügliche Waffen darstellen, andererseits aber zu allen übrigen häuslichen Funktionen unbrauchbar geworden sind. Daher absolute Abhängigkeit der Amazonen von ihren Sklaven!

„Der Sklavereiinstinct der „Amazonen" stellt einerseits den Höhepunkt der phylogenetischen Entwicklung dieses Instinctes dar, während er andererseits bereits deutliche morphologische und physiologische Merkmale einer einseitigen Überentwicklung aufweist, die den Ausgangspunkt für die Degeneration desselben Instinctes bildet" (Wasmann). — Mit *Polyergus* sind wir an dem Wendepunkt angelangt, indem von nun an die Entwicklung des Sklavereiinstinctes wieder rückschreitet und zwar unter den Nullpunkt, da die „Herren" zu traurigen Parasiten herabsinken. Diese retrograde Entwicklung sehen wir in einer andern Subfamilie, den Myrmicinen, vor sich gehen.

Sechste Stufe (*Strongylognathus christophi*, *huberi*, *afer*, *caecilia*). Annähernd auf der gleichen Stufe wie *Polyergus* stehen noch die genannten *Strongylognathus*-Arten, die stets in gemischten Kolonien mit *Tetramorium* leben. Morphologisch erweisen sie sich — wie die Amazone — durch den Besitz von glatten Sichelmandibeln lediglich als Krieger, nicht als Arbeiter; daher sind sie ebenfalls vollkommen auf Sklaven angewiesen. — Obwohl wir noch sehr wenig über die Biologie obiger *Strongylognathus* wissen, dürfen wir dennoch aus den

wenigen Tatsachen mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die gemischten Kolonien als Adoptionskolonien entstehen und dann sekundär in Raubkolonien übergehen (wie bei *Polyergus*, *Formica sanguinea* usw.). Auf der Sklavenjagd ist zwar bis jetzt nur *Str. christophi* gesehen worden (Forel 409, siehe auch Zool. Zentr.-Bl. 1904, S. 461), doch können wir aus verschiedenen Momenten (körperliche Überlegenheit, grosse Zahl der Herren, zwei verschiedene Rassen der Sklavenart in einer einzigen gemischten Kolonie usw.) schliessen, dass auch die andern drei Arten sich sekundär durch Raub ihren Sklavenbestand erhalten können.

Siebente Stufe (*Strongylognathus testaceus*). Diese Art ist wie die obigen lediglich als Kriegerin organisiert (Sichelmandibeln), ist also durchaus abhängig von ihren Sklaven. Andererseits hat sie aber die Fähigkeit, Sklaven zu jagen, eingebüsst und ist auch körperlich in der Grösse ihren Sklaven unterlegen. Die Arbeiterkaste ist dadurch nutzlos geworden und beginnt daher — wie alle nutzlosen Organe — sich rückzubilden. Die gemischten Kolonien des *Str. testaceus* entstehen nach Wasmann nicht mehr durch Adoption wie in allen bisherigen Fällen, sondern durch Allianz: ein befruchtetes *Strongylognathus*-♀ schliesst sich einem befruchteten *Tetramorium*-♀ an, um seine Brut zuerst von diesem und später von dessen Nachkommen besorgen zu lassen! Auf diese Weise braucht der *Strongylognathus* sich keine Sklaven mehr zu rauben, da die Sklavenmutter stets für Nachwuchs sorgt.

Achte Stufe (Arbeiterlose Ameisen). Die Arbeiterkaste ist nun gänzlich eliminiert, nachdem sie in der vorigen Stufe in eine Sackgasse geraten, aus welcher es keinen Ausweg mehr gab. Bis vor kurzem kannte man nur eine einzige „Arbeiterlose“, *Anergates atratulus*; heute kennen wir deren eine ganze Reihe: *Epoecus pergandei* Em., *Sympheidole elecebra* und *Epipheidole inquilina* Wheel. aus Nordamerika (siehe Zool. Zentr.-Bl. 1903, S. 236 und 1904, S. 464—465) und *Wheeleria santschii* Forel (412, 413) aus Tunis. Gemeinsam ist den gemischten Kolonien aller dieser Arten, dass sie nur aus Geschlechtstieren der „Herrenart“ und ☿☿ der „Sklavenart“ bestehen. Wasmann nimmt an, dass das *Anergates*-♀ sich von einer weisellosen Sklaven-Kolonie (*Tetramorium*) adoptieren lässt.

Neuerdings berichtet nun Forel (413) nach den Angaben Santschis eine schier unglaublich klingende Nachricht über *Wheeleria santschii* For. — Diese arbeiterlose Ameise lebt in gemischten Kolonien mit *Monomorium salomonis*. Nach den sehr genauen Beobachtungen des Entdeckers Santschi kommen diese Kolonien dadurch zustande, dass die befruchteten *Wheeleria*-♀♀ in

die Kolonien von *Monomorium* eindringen. Die ☿☿ des letztern suchen zwar anfänglich die Eindringenden aufzuhalten (Santschi fand sehr häufig die *Wheeleria*-♀ vor dem Eingang eines *Monomorium*-Nestes von einer Anzahl ☿☿ festgehalten), doch nach kurzer Zeit schon erlahmt ihr Widerstand und lassen sie das fremde ♀ ruhig gewähren. Ja! sie beginnen jetzt sogar die Fremde freundschaftlich zu betasten und wie ihre eigene Königin zu behandeln. Was aber geschieht mit dieser letztern? Sie wird von ihren eigenen Kindern getötet! Zweimal fand Santschi in seinen künstlichen Nestern, kurz nachdem er ein *Wheeleria*-♀ beigegeben, das rechtmäßige ♀ getötet. Da die Fremde schwächer ist als die *Monomorium*-Mutter, und die beiden Weibchen sich stets freundschaftlich gegenübertraten, während die ☿☿ eine deutliche, stets wachsende Animosität gegen ihre Mutter erkennen liessen, so unterliegt es keinem Zweifel, dass ☿☿ die Mörder waren. — Diese auf den ersten Blick ungeheuerliche Erscheinung ist gar nicht so einzig dastehend; sie lässt sich auf das, wie es scheint, ziemlich verbreitete Gesetz zurückführen, dass die Pflegenden diejenigen Pfleglinge, welche den angenehmsten Geruch besitzen oder die wenigste Mühe verursachen oder die am raschesten gedeihen, vorziehen. Wir kennen eine Reihe analoger Fälle aus der Ameisenbiologie: *Formica sanguinea* erzieht lieber die schneller wachsenden *Lomechusa*-Larven als ihre eigenen, dadurch entstehen aus den ursprünglich zu ♀♀ bestimmten Larven die krüppelhaften Pseudogynen; *Tetramorium* erzieht lieber die viel kleinern Geschlechtstiere von *Strongylognathus testaceus* als ihre eigenen usw. — Santschi beobachtete häufig die Befruchtung der *Wheeleria* im Nest; Forel glaubt, dass dies nicht die Regel, da doch beide Geschlechtstiere geflügelt seien. Nach Ansicht des Ref. muss jedoch der Flügellosigkeit (des ♂), wie wir sie bei *Anergates* sehen, ein Stadium vorausgegangen sein, in welchem, trotz des Besitzes von Flügeln, der Instinct, draussen in den Lüften Hochzeit zu feiern, abhanden gekommen ist. Dieses Stadium repräsentiert *Wheeleria*. Die Rückbildung dieses Instinctes lässt sich leicht als eine der zahlreichen parasitischen Reduktionen erklären. — Die Entdeckung Santschis ist jedenfalls aller Beachtung wert und verdient weiter verfolgt zu werden; vielleicht verdanken auch noch andere gemischte Kolonien einem Muttermord ihre Existenz. Für die *Anergates-Tetramorium* möchte Forel dieses als ziemlich wahrscheinlich annehmen.

Mit der 8. Stufe, den arbeiterlosen Ameisen, sind wir am Ende der Geschichte der Sklaverei angelangt. Im allgemeinen können wir also sagen: „Ontogenetisch wie phylogenetisch gehen die Raubkolo-

nien der sklavenhaltenden Ameisen aus Adoptions- (resp. Allianzkolonien) hervor bis zur höchsten Entwicklungsstufe der Sklaverei. Dann kehren sie mit der fortschreitenden Entartung der Sklaverei wieder zu den ursprünglichen Formen der Allianz- oder Adoptionskolonien zurück." Die Entwicklung des Sklavereiinstinktes hat in den Unterfamilien der Formicinen und Myrmicinen zu verschiedenen Zeiten begonnen, bei erstern viel später als bei letztern. Denn bei den Formicinen finden wir gegenwärtig viele vorbereitende, niedere und höhere Entwicklungsformen jenes Instinctes vor, neben der höchsten Stufe (*Polyergus*), während uns bei den Myrmicinen vorwiegend rückschreitende Stufen der Sklaverei begegnen (Wasmann 434).

Der Ursprung des Sklavereiinstinctes lässt sich zurückführen 1. auf die Neigung gewisser Königinnen, sich mit den ☿☿ fremder Arten zur Gründung neuer Kolonien zu verbinden, 2. auf die Neigung vieler Ameisen, die Puppen fremder Nester gelegentlich als Beute zu rauben und 3. auf die Neigung der Ameisen, Puppen der eigenen oder einer mit ihnen associierten fremden Art zu adoptieren und zu erziehen. Wasmann (434) versucht auch noch eine Erklärung für die phylogenetische Entstehung der unter 1 aufgeführten Neigung zu geben, wenigstens für die Formicinen: Ursprünglich gründeten sämtliche *Formica*-Arten ihre neuen Kolonien selbständig. Nun wurde bei solchen Arten, deren Kolonien ungeheuer volkreich wurden und über viele Nester sich ausdehnten (*rufa*), die Notwendigkeit der selbständigen Gründung mehr oder weniger aufgehoben, da die Erhaltung des Stammes durch Bildung von Zweigkolonien gewährleistet war, und so ging die Fähigkeit, ohne Hilfe von ☿☿ neue Kolonien zu gründen, verloren. Indem nun einzelne Arten oder Rassen der *rufa*-Gruppe im Konkurrenzkampf zurückgedrängt und dadurch seltener und volksarmer wurden, erwuchs für die befruchteten ♀♀ von neuem die Notwendigkeit, allein neue Kolonien zu gründen. Da aber diese Fähigkeit abhanden gekommen war, so blieb ihnen nichts anderes übrig, als sich mit den ☿☿ fremder häufiger *Formica*-Arten zwecks Koloniegründung zu associieren. Begünstigt durch die Naturalselection wurde dieser Associierungsinstinkt immer mehr gestärkt und befestigt und die Bildung temporär gemischter Adoptions-Kolonien immer häufiger. — —

Auf die Polemik zwischen Wheeler (447) und Wasmann (437) brauche ich hier nicht einzugehen, da sie meist persönlicher Art ist und sich darum dreht, wem die Priorität der Entdeckung der temporär gemischten Kolonien zukommt, wer zuerst die Ansicht über den Zusammenhang derselben mit der Sklaverei ausgesprochen hat usw.; (es ist ja immer so, wenn dieselbe Entdeckung fast gleichzeitig von zwei Seiten veröffentlicht wird). Sachlich stimmen Was-

mann und Wheeler in den meisten Punkten ziemlich gut überein, und das ist ja schliesslich die Hauptsache[1]).

Aus dem grossen Heer der Details, die in den citierten Arbeiten Forels, Wheelers und Wasmanns über die gemischten Kolonien sich finden, seien noch folgende herausgehoben: Wasmann (437) teilt eine Statistik Muckermanns über die nordamerikanische *Formica sanguinea* subsp. *rubicunda* Em. mit, aus der sich ergibt, dass das Zahlenverhältnis der sklavenlosen zu den sklavenhaltigen *sanguinea*-Kolonien 5 : 6 beträgt (wenigstens bei Prairie du Chien), während es bei uns in Europa (bei *sanguinea*) nur etwa 1 : 40 beträgt. Darnach scheint sich die Ansicht Wheelers zu bestätigen, dass der Sklavereiinstinct der nordamerikanischen *sanguinea*-Formen auf niederen Entwicklungsstufen steht als derjenige unserer europäischen Stammform.

Wheeler berichtet in einer Anmerkung seiner polemischen Arbeit (447) über eine sonderbare Art der Koloniegründung von *Formica sanguinea* subsp. *rubicunda.* Er setzte eine befruchtete Königin mit einer Anzahl ☿☿ der Sklavenart (*F. fusca* var. *subsericea*) nebst Brut in ein künstliches Nest zusammen. Als nun die Königin von den ☿☿ belästigt wurde, wehrte sie sich und vertrieb oder tötete ihre Angreifer und setzte sich in den Besitz der Sklavenpuppen, die sie dann aufzog. Es ist dies eine Gründungsmanier, wie sie Emery (396) auch für *Polyergus* angenommen hat. Wasmann (437) hält jetzt nach diesen Mitteilungen Wheelers Emerys Ansicht für nicht mehr unwahrscheinlich, und glaubt, dass sich zwischen dieser Gründungsweise und der oben geschilderten Gründung durch Adoptionskolonien Übergänge finden lassen, so dass beide Hypothesen zu vereinigen wären.

Forel (413) teilt nach einem Briefe Santschis einiges über die Beziehungen zwischen *Bothriomyrmex* und *Tapinoma* mit. Santschi fand bei Kairouan (Tunis) des öftern befruchtete *Bothriomyrmex*-♀ vor *Tapinoma*-Nestern festgehalten von ☿☿ der letztern Art; also in der gleichen Situation wie die *Wheeleria*-♀ vor den *Monomorium*-Nestern. Dies legte Santschi die Vermutung nahe, dass es hier auch zu gemischten Kolonien komme. Zu bemerken ist dazu noch, dass Forel in seinen „Fourmis de la Suisse" bereits von einer gemischten Kolonie *Bothriomyrmex* und *Tapinoma* spricht. Weitere Beobachtungen tun hier not.

Nach den vielen neuen Entdeckungen auf dem Gebiete der ge-

[1]) In der eben erschienenen neuesten Arbeit (455) nimmt Wheeler allerdings einen anderen Standpunkt ein. Siehe Nachtrag.

mischten Kolonien kommt Forel (409) zur Überzeugung, dass die sonderbaren ♀♀ und ♂♂, die vor langen Jahren Bugnion in den schweizer Alpen bei *Myrmica lobicornis* entdeckte und die er in seinen „Fourmis" als eine Art Monstrosität genannter Art beschrieben hat, zweifellos einer Schmarotzerart angehören, die er als *Myrmica myrmecoxena* bezeichnet.

Individuelle Symbiose (Myrmecophilie).

Grössere, zusammenfassende Arbeiten darüber liegen nicht vor, dagegen eine Anzahl kleinerer Abhandlungen mit vielen Einzelheiten. Wasmann (439) berichtet eine Reihe Beobachtungen über die Lebensweise einiger in- und ausländischer Ameisengäste. 1. Über *Hetaerius ferrugineus*: Sein Vorkommen in freier Natur (bei allen *Formica* und *Polyergus*), sein Verhältnis zu den Wirten (Übergang von Synoecie zur Symphilie), er „reitet" bisweilen auf seinen Wirten, wird von Ameisen häufig beleckt, aber nur ausnahmsweise gefüttert [siehe auch Viehmeyer 428]), seine eigentliche Nahrung (tote Ameisenlarven und Puppen), seine Fortpflanzung (gänzlich unbekannt) und seine Lebensdauer (bis 4 Jahre!). 2. Zur Lebensweise der „Ameisengryllen" (*Myrmecophila*): *Myrmecophila prenolepidis* n. sp. kommt sowohl in Brasilien als in Ostindien bei *Prenolepis longicornis* Ltr. vor. Nach den brieflichen Mitteilungen Assmuths begleiten die Grillen, oft in grosser Zahl, ihre Wirte beim Nestwechsel. Auf dieser Gewohnheit dürfte es beruhen, dass zugleich mit *Prenolepis* auch die Grille verschleppt wurde (durch Schiffe). 3. Wanderungen von *Coluocera maderae* Wall. mit *Prenolepis longicornis*: Die genannte *Coluocera* (ein kleiner roter Käfer aus der Familie der Lathridier) hat eine ähnliche Verbreitung wie obige Ameisengrille, d. h. sie kommt sowohl in Brasilien als Ostindien vor (ausserdem auch noch auf Madeira); sie lebt ferner als Synoeke bei denselben Ameisen wie *Myrmecophyla* und hat auch nach den brieflichen Mitteilungen Göldis und Assmuths dieselbe Gewohnheit, ihre Wirte beim Nestwechsel zu begleiten. Aus letztern beiden Momenten erklärt Wasmann den ersten Punkt, die geographische Verbreitung. Er nimmt an, dass die Heimat von *Prenolepis longicornis* und ihrer Gäste Ostindien ist, und dass sie von dort aus auf den Handelswegen des Menschen ihre Reise um die Welt angetreten hat, wobei sie von den beiden Gästen (*Myrmecophila* und *Coluocera*) von Ostindien bis nach Brasilien begleitet worden ist. Es ist dies das erste Beispiel, dass durch den Menschen auch Ameisengäste unabsichtlich in fremde Weltteile verpflanzt worden sind, während die Verschleppung von Ameisen bekanntlich eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist. 4. Zur Lebens-

weise von *Homoeusa acuminata* Mark: gehört zu den indifferent geduldeten Gästen. 5. Zur Lebensweise von *Lamprinus*: genannte Staphyline gehört dem „Trutztypus" an und lebt als echtes Raubtier von der Brut der Ameisen; wird von den Ameisen entweder feindlich verfolgt oder aber indifferent geduldet, hält sich meistens versteckt und zwar möglichst nahe bei den Eierklumpen, Larven und Puppen der Ameisen. 6. Über das Verhältnis von *Atemeles* zu *Stenamma subterraneum* und *westwoodi*: *Atemeles emarginatus* wird von *Stenamma subterranea* nach etwa 8 Tagen freundlich aufgenommen; ebenso aber noch schneller bei der kleinern und sehr friedlichen *St. westwoodi*.

In einer andern Arbeit (440) berichtet Wasmann über den Versuch, *Claviger testaceus* mit brasilianischen *Crematogaster* (die mit samt dem Nest lebend in Luxemburg angekommen sind) zu vergesellschaften. Der Versuch gelang: anfangs etwas misstrauisch, begannen die *Crematogaster* den Fremdling schon nach 5 Minuten näher zu untersuchen und bald darauf auch zu belecken und herumzutragen. Die Brasilianer waren also imstande, auch einen europäischen *Claviger* durch ihre eigene Sinneserfahrung als „echten Gast" kennen zu lernen. [Dabei ist zu berücksichtigen, dass die meisten exotischen *Claviger* bei *Crematogaster* leben.]

Weiter schildert Wasmann (436) die Lebensweise des von ihm erst vor kurzem entdeckten *Atemeles pratensoides* Wasm. Derselbe lebt bei *Formica pratensis* und ist dieser in Form und Färbung gut angepasst. Er verhält sich gegen seine Wirte ebenso wie die andern *Atemeles*, fordert sie zur Fütterung auf usw. Die Entwicklung des Käfers konnte leider nicht beobachtet werden. Wahrscheinlich frassen die Ameisen die *Atemeles*-Eier auf, wie sie es in dem Beobachtungsnest auch mit dem grössten Teil ihrer eigenen (parthenogenetischen) Eier taten (über die Entwicklung der übrig gebliebenen Eier siehe oben Seite 418). Über die internationalen Beziehungen des *A. pratensoides* erfahren wir folgendes: Bei *Formica pratensis* ist er völlig international, d. h. er wird von jeder Kolonie anstandslos aufgenommen; bei andern grossen *Formica*-Arten, welche den ebenso grossen *A. pubicollis* als natürlichen Gast haben, wird er ziemlich leicht aufgenommen, wenngleich auch oft nur vorübergehend; viel schwieriger dagegen ist seine Aufnahme bei den kleinern *Formica*-Arten, welche kleinere *Atemeles*-Arten als natürliche Gäste haben. — Über die internationalen Beziehungen anderer *Atemeles* findet sich auch manches in der oben besprochenen Arbeit Wasmanns über den Ursprung der Sklaverei (436).

Endlich beschreibt Wasmann (438) noch die höchst auffällige

Erscheinung der Umbildung ostindischer Ameisengäste in Termitengäste. Die Gattung *Doryloxenus* kommt sowohl bei afrikanischen Dorylinen als auch bei ostindischen Termiten vor. Die Anpassungscharaktere der Gattung weisen aber ausschliesslich auf dorylophile Lebensweise hin, und zwar auf Gäste des Trutztypus, welche als Reiter auf den Wanderameisen leben und daher völlig verkümmerte, zu Haftorganen umgewandelte Tarsen besitzen. Die Existenz von termitophilen *Doryloxenus* ist daher nur dadurch zu erklären, dass in Ostindien ein Wirtswechsel stattgefunden hat, durch welchen einige dorylophile *Doryloxenus* zu den Termiten übergegangen sind. Dies kann sehr leicht bei den Raubzügen, welche die Dorylinen häufig gegen die Termiten unternehmen und bei denen sie von ihren Gästen begleitet werden, geschehen sein. Die termitophilen *Doryloxenus* bilden die erste Stufe der Umbildung des dorylophilen Trutztypus, die Gattung *Discoxenus* die zweite und *Termitodiscus* die dritte und höchste. Wir dürfen aber keine direkte geradlinige Entwicklung der drei Gattungen annehmen, sondern zweifellos haben sich dieselben unabhängig nebeneinander entwickelt, und müssen wir daher einen dreimaligen Übergang von *Doryloxenus*-Verwandten zur termitophilen Lebensweise annehmen, die in verschiedenen geologischen Epochen stattgefunden.

Mjöberg (421) studierte die Lebensweise der myrmecophilen Hemiptere *Systellonotus triguttatus* L. Dieselbe zeichnet sich durch einen auffallenden Geschlechtsdimorphismus aus, indem das Männchen geflügelt ist und das gewöhnliche Aussehen einer Capsine hat, während das ♀ ungeflügelt und äusserst ameisenähnlich ist. Beide Geschlechter fand Verf. des öftern in Gesellschaft von *Lasius niger*, sowohl ausserhalb des Nestes als auch im Nest. Die Ameisen tun ihnen nichts zu leid, im Gegenteil sie betasten sie freundschaftlich mit ihren Fühlern, vornehmlich am Hinterleib. Bezüglich der Nahrungsaufnahme des *Systellonotus* stellte der Verf. fest, dass die ♂♂ Vegetarianer, die ♀♀ dagegen Fleischfresser sind; sie stachen die vorgesetzten *Lasius*-Cocons an und saugten sie aus. Es handelt sich also um Bruträuber und die Ameisenähnlichkeit dürfte die Ausübung dieses unsaubern Handwerks wesentlich erleichtern.

Viehmeyer (428) veröffentlicht einige kleinere Notizen über einheimische Ameisengäste. Er beobachtete einmal die Fütterung eines *Hetaerius* durch seine Wirtsameise (siehe auch oben Wasmann), und sodann eine Ernährungsweise der Ameisengrillen, welche an die Myrmecocleptie Janets erinnert, d. h. die Ameisengrille stahl einer Ameise, welche soeben eine Kameradin gefüttert, den letzten Rest des hervorgewürgten Tropfens vom Munde weg.

Karawaiew (418) setzt seine Studien über die myrmecophile Milbengattung *Antennophorus* fort (siehe Zool. Zentr.-Bl. 1905, S. 49). Versuche über die internationalen Beziehungen der *Antennophorus*-Arten zeigten, dass sie nur auf den verschiedenen *Lasius*-Arten zu leben vermögen, von andern Ameisenarten dagegen nicht angenommen, sondern für gewöhnlich gleich getötet werden. — Bei Friedrichs (414) finden sich einige Bemerkungen über myrmecophile Lepismatiden. Er fand *Lepisma aurea* und *Atelura polypoda*, streng myrmecophile Arten, auch ausserhalb von Ameisennestern und schliesst daraus, dass die Lepismen zur Begattung die Nester verlassen, um Inzucht zu vermeiden.

Über myrmecophile Wespen berichtet Ducke (395). Er fand bei Barcellos am Rio Negro *Polybia myrmecophila* Ducke und *Synoeca irina* Spin. in Gemeinschaft mit Ameisen nistend. Das Nest der erstern, hüllenlos, aus vertikal aneinander gehefteten Waben bestehend, befand sich in einer grossen Höhlung eines an einem Baumast hängenden kugelförmigen Ameisennestes, während das *Synoeca*-Nest hart unterhalb des Ameisennestes sich befand. Da die betreffende Ameisenart (der Name derselben ist leider nicht angegeben!) sehr bissig ist, so kann die Anwesenheit der Wespen bei den Ameisen nur auf einer aktiven Duldung von seiten der letztern beruhen. — [Es ist hier auch an das von Göldi beschriebene, in einem Nest von *Camponotus senex* befindliche Meliponennest zu erinnern, siehe oben]. — Sehr merkwürdig und der weiteren Beobachtung wert ist ferner die von Ducke am gleichen Orte berichtete Erscheinung, dass manche Wespen benachbarte Nester anderer Tiere in der Form nachahmen: so konnte er des öftern eine auffallende Übereinstimmung der Nester von *Polybia rejecta* und *lugubris* mit den benachbarten Ameisen- oder Termitennestern konstatieren, während sie da, wo keine Ameisennester in der Nähe waren, eine ganz andere Form aufwiesen!

Über die Beziehungen der Ameisen endlich zu Aphiden, Cocciden (Trophobiose) siehe Wheeler (448) [S. 393] und (454).

Myrmecophagie.

Als ein Haupt-Myrmecophage gilt von jeher der Grünspecht. Da man ihn häufig beim Vertilgen der baumschädlichen *Camponotus*-Arten angetroffen hat, so hielt man ihn für einen forstnützlichen Vogel. Nun aber zeigt Wasmann (441), dass der Grünspecht nicht nur den schädlichen *Camponotus*-Arten nachstellt, sondern mehr noch als diesen den haufenbauenden *Formica*-Arten, deren grosser Nutzen für den Forst unzweifelhaft ist. Ja, die Untersuchung der Excremente lehrte, dass er im Winter bei strengem Frostwetter sich fast aus-

schliesslich von *Formica rufa* und *pratensis* nährt, da er den übrigen Ameisen im gefrorenen Boden nicht beikommen kann. Die Haufen, die vom Grünspecht heimgesucht sind, erkennt man sofort an den tiefen trichterförmigen Löchern, die bis $^1/_2$—$^3/_4$ Meter und darüber in den Haufen eindringen und oft in grosser Zahl anzutreffen sind (Wasmann zählte an einem grossen *rufa*-Haufen nicht weniger als 17 solcher Löcher!). Durch die massenhafte Vertilgung dieser forstnützlichen Ameisen wird der Grünspecht entschieden forstschädlich [vergl. auch die dankenswerte Abhandlung von W. Leisewitz, „Über die wirtschaftliche Bedeutung des Grünspechtes": in Verhdl. ornithol. Ges. in Bayern, Bd. V, S. 64—76, wo ebenfalls die Vertilgung der *Formica rufa* durch den Grünspecht erwähnt wird].

Psychologie.

Über den Gehörsinn stellten Miss Fielde und George H. Parker (406) eine Reihe von Versuchen an und kamen dabei zu folgenden Resultaten: Die Ameisen reagieren nicht auf Tonwellen, welche durch verschiedene Musikinstrumente erzeugt und ihnen lediglich durch die Luft zugeleitet werden. Dagegen reagieren sie sehr prompt auf Schwingungen der soliden Unterlage, auf der sich ihr Nest befindet. Dabei scheinen sich aber die verschiedenen Species verschieden zu verhalten: *Crematogaster* z. B. reagiert nicht mehr, wenn die Schwingungszahl mehr als 522 beträgt; für *Formica fusca* wurde 1044, für *Lasius latipes* und *Stigmatomma* 2088, für *Camponotus* 3480 als obere Schwingungszahlengrenze festgestellt. Die Schwingungen werden nicht von einem bestimmten lokalisierten Organ percipiert, sondern, wie es scheint, von der ganzen Körperoberfläche. Denn mochten die Fühler, die Beine, der Kopf oder der Rumpf amputiert werden, so erfolgte dennoch stets prompt die Reaktion. Die Ameisen sind mit tauben Menschen zu vergleichen, welche vermittelst ihrer Füsse wohl die Schwingungen wahrnehmen, die ein vorüberfahrender Wagen verursacht, nicht aber die dadurch verursachten Geräusche hören. Bekanntlich besitzen viele Ameisen Stridulationsorgane und können damit Töne (Alarmsignale) hervorbringen, die selbst das menschliche Ohr wahrnimmt. Die Verf. glauben aber auf Grund obiger Resultate, dass es nicht die vom menschlichen Ohr gehörten Töne sind, durch welche die Ameisen alarmiert werden, sondern lediglich die durch die Stridulation bewirkten Schwingungen des soliden Nestmaterials.

Wasmann glaubt dagegen durch eine neuerdings gemachte Beobachtung (436, S. 5) den Ameisen ein Gehörvermögen zuschreiben zu müssen. Wenn er das Glas des Beobachtungsnestes mit einem

Sandkorn ritzte, so dass ein kreischender Ton entstand, reagierten die Ameisen sehr heftig darauf durch Aufspringen usw. — Er meint: „dass die geringfügige mechanische Erschütterung der Unterlage die Ameisen so erregte, ist nicht anzunehmen, weil der Boden des Nestes mit einer mehrere cm hohen Erdschichte bedeckt war; es können also nur die acustisch wirksamen Schwingungen gewesen sein.“ Dieser Schluss ist aber nicht zwingend; nehmen doch die beiden obigen Autoren sogar bei der feinen Stridulation der Ameisen lediglich die auf die Unterlage übertragenen Schwingungen (und nicht die acustischen, dem menschlichen Ohr zugänglichen) als wirksam an.

Über die Gerüche und das Geruchsvermögen handeln mehrere Arbeiten der Miss Fielde. In der ersten (403) ist die Rede von dem „Progressiv-Geruch“, der neben dem „specifischen Geruch“ und dem übertragenen (incurred) Geruch den Ameisen zukommt.

Über diesen progressiven Geruch werden folgende Sätze aufgestellt: Bei den ☿☿ wird derselbe alle 2—3 Monate stark verändert. Die ♂♂ besitzen keinen „progressive odor“, wenn er nicht durch Berührung mit ☿☿ oberflächlich übertragen ist; aber das ♂ trägt latent in seinen Spermatozoen den „progressiv odor“ seiner Mutter. Der „progressiv odor“ jeder weiblichen Generation ist bestimmt durch den Geruch der Mutter, latent in deren Eiern, und den Geruch der Mutter des Vaters, latent in dessen Spermatozoen. Diese Verschiedenheit des „progressiv odor“ der ♀♀ ist die Ursache, dass die verschiedenen Kolonien derselben Ameisenart einander feindlich gesinnt sind. Eine Menge Experimente sollen diese Sätze beweisen. Hierher auch die weitere Abhandlung Miss Fieldes (401)[1], in welcher zahlreiche Versuche über die Fähigkeit des Wiedererkennens bei den Ameisen mitgeteilt werden: Kinder erkennen ihre Mutter, selbst wenn sie als Puppen von derselben getrennt worden, nach mehrmonatlicher Trennung sofort wieder, da den Kindern der „specifische Geruch“ von der Mutter mitgegeben wurde. — Wie oben erwähnt, erleidet der progressive Geruch der ☿☿ etwa alle 2 Monate eine gründliche Änderung. Setzt man daher verschiedenalterige Kinder derselben Mutter, die von Anfang an getrennt gehalten wurden, zusammen, so erkennen sie sich keineswegs sogleich als Geschwister und es dauert eine ganze Weile, bis die Abneigung schwindet.

[1]) Bei dieser Gelegenheit möchte Ref. eine Bitte an Miss Fielde richten: nämlich sie möge doch in Zukunft ihren Arbeiten eine kurze Übersicht der wichtigsten Ergebnisse beifügen; denn es ist keine kleine Arbeit, sich durch all die ausführlich beschriebenen Versuche durchzufinden und das wesentliche daraus herauszuschälen.

In wieder einer andern Arbeit endlich berichtet Miss Fielde (400) über „drei wunderliche Vorfälle aus dem Ameisenleben". 1. „Hypnotismus bei Ameisen": Ein Exemplar von *Lasius latipes*, in ein Nest von *Crematogaster* gesetzt, vermochte seine Feinde derart zu hypnotisieren, dass sie wie versteinert stehen blieben und ihm nichts zu Leide taten. Solche kräftige Hypnotiseure scheinen aber bei den Ameisen sehr selten zu sein; denn alle übrigen Exemplare derselben *Lasius*-Kolonie, die nachher in das *Crematogaster*-Nest gesetzt wurden, wurden kurzerhand getötet! — 2. „Ein Wolf im Schafspelz": eine *Lasius*-Larve (von vielen) wurde von *Crematogaster* aufgezogen und einige Tage als Imago geduldet, dann allerdings getötet. — 3. Kann eine Ameise nach 3 oder mehr Jahren früher gemachter Bekanntschaften sich wieder erinnern?: ja!, denn ein Exemplar von *Stenamma fulvum*, bei welcher Art *Camponotus pennsylvanicus* seine Jugendzeit verbracht, wurde nach dreijähriger Trennung von diesem wieder erkannt und — wahrscheinlich in Erinnerung an die gemeinsam verlebten schönen Tage — auch freundlich aufgenommen, während alle andern Eindringlinge kurzweg getötet wurden.

Über das gegenseitige Erkennen der Ameisen stellte auch Piéron (424) eine Reihe von Versuchen an, hauptsächlich die Betheschen Badeexperimente in verschiedenen Kombinationen wiederholend. Er kam dabei zu ganz ähnlichen Resultaten wie früher Wasmann: Die Ameisen lassen sich durch die Maske (d. h. die verschiedene Ameisenbrühe) nur kurze Zeit täuschen; schon sehr bald erkennen sie, mit wem sie es zu tun haben, ob mit Freund oder Feind. Von einer Verwandlung von Freund in Feind und umgekehrt durch entsprechende Bäder kann also keine Rede sein.

Karawaiew (417) machte verschiedene „Versuche an Ameisen in bezug auf das Übertragen der Larven in die Dunkelheit". Wenn er von zwei miteinander kommunizierenden Kammern die eine plötzlich erhellte, so begannen die ☿☿ sofort damit, die Larven in die dunkelgebliebene Kammer zu tragen. Dieser Transport dauerte gewöhnlich auch dann noch eine Zeitlang fort, wenn die helle Kammer wieder verdunkelt wurde; erst nach und nach schwächte sich das Hinüberschleppen ab. Daraus sehen wir, meint der Verfasser, dass „die Ameisen keine bewusstlosen Maschinen sind, welche bloss von Photo- und Chemoreflexen geleitet werden".

Einen Beitrag zur psychischen Plastizität der Ameisen bringt Ernst (398 Nr II): es gelang ihm, eine *Formica rufa* so zu zähmen, dass sie ruhig auf seinen Finger kam, um den darauf befindlichen Zuckersaft zu lecken. Derselbe Autor teilt noch eine Be-

obachtung über das Gefühlsleben der Ameisen mit, nämlich über die freudige Gemütsbewegung der *Formica sanguinea*-☿☿ beim Erscheinen des ersten ♂. Die als Sklaven in der betreffenden Kolonie anwesenden *F. fusca* nahmen daran nicht teil. „Die Einheit des Bewusstseins, in der die durch Instincte geschützte Volkswohlfahrt beschlossen liegt, kann eben nur den *sanguinea*, nicht aber ihren stammesfremden Sklaven, den *fusca* zukommen.“

Endlich ist hier noch auf die oben besprochene Wasmannsche Arbeit über den Ursprung der Sklaverei (434) hinzuweisen, in der sich eine Menge psychologisch interessanter Beobachtungen finden, die sich hauptsächlich auf das Gedächtnis und die psychische Plastizität (Kennenlernen neuer Gäste) beziehen.

Nachtrag.

Während der Drucklegung der vorstehenden Zusammenfassung erschien eine weitere, ziemlich umfangreiche Arbeit Wheelers (455) über die Gründung der gemischten Kolonien, in welcher Verf. zu einer von seinem oben dargestellten Standpunkt abweichenden Anschauung betr. die Entstehung des Sklavereiinstincts gelangt. Er stellte eine Reihe Experimente mit verschiedenen *Formica*-Arten an, indem er gewöhnlich frisch geschlüpfte ♀♀, denen er künstlich die Flügel entfernte, mit Arbeitern (nebst Brut) einer andern Art zusammenbrachte und nun beobachtete, wie sich die beiden gegeneinander benahmen. Im allgemeinen treten sie einander feindlich gegenüber, d. h. die ☿☿ greifen das fremde Weibchen an. Doch ist in manchen Fällen diese feindschaftliche Stimmung sehr gering und kann ausserdem noch durch das Benehmen des ♀ vollkommen aufgehoben werden. Dies trifft z. B. für *Form. consocians* zu, deren ♀♀ nach dem Hochzeitsflug regelmäßig in altersschwache *incerta*-Kolonien eindringen und bei deren Arbeitern parasitieren. Sie sind der parasitischen Lebensweise sehr gut angepasst, sowohl bezüglich des einschmeichelnden, besänftigenden Charakters als auch bezüglich ihrer körperlichen Organisation, d. h. der Kleinheit und auch der Behaarung, die an die Trichome der echten Gäste erinnert. Eine Vorstufe dieser parasitischen ♀♀ können wir in *F. rufa* und andern Arten erblicken, bei denen die Erhaltung der Art vornehmlich durch Bildung von Zweigkolonien geschieht, und die jungen ♀♀ nach dem Hochzeitsflug in solchen Zweigkolonien Unterkunft suchen und finden, bei denen also die Solitärgründung (durch ein isoliertes ♀) in Wegfall gekommen ist.

Ganz anders verhalten sich die ♀♀ von *Form. sanguinea* (und ihrer Rassen) und *Polyergus*: werden solche in schwache fremde

Kolonien gesetzt, so zeigen sie sich sehr agressiv, suchen die sie belästigenden ☿☿ zu töten und sich in den Besitz der etwa vorhandenen Brut zu setzen, die sie dann beschützen und beim Ausschlüpfen unterstützen. Die gemischten Kolonien, die auf diese Weise entstehen, unterscheiden sich sehr wesentlich von den *consocians*-Kolonien: in den erstern sind die ersten ☿☿ jung, frischgeschlüpft und können noch viele Jahre arbeiten, in den letzten dagegen sind die ☿☿ stets älter als die Königin, abgelebt und nicht mehr allzulange lebensfähig.

Verf. ist jetzt, entgegen seiner frühern Anschauung und derjenigen Wasmanns (siehe oben), zur Überzeugung gelangt, dass die beiden besprochenen Bildungsmodi von gemischten Kolonien (durch Adoption und durch Puppenraub) phylogenetisch nicht direkt voneinander abzuleiten sind, sondern unabhängig auf gesonderten Wegen sich entwickelt haben. Allerdings dürften beide einer gemeinsamen Wurzel entsprungen sein: nämlich der Bildung von Zweigkolonien nach Aufgabe der Solitärgründung (durch ein isoliertes ♀, wie das bei *Form. rufa* beobachtet ist). Von dieser gemeinsamen Basis führte der eine Weg zum temporären Parasitismus, der andere zur Sklaverei.

Der Nachweis, dass die *sanguinea*- und *Polyergus*-♀ sich durch Raub in den Besitz ihrer ersten Gehilfinnen setzen, lässt uns in dem Sklaverei-Instinct nicht mehr etwas der Arbeiterkaste Eigentümliches erblicken, sondern einfach ein Erbstück von der Mutter. Allerdings unterscheiden sich ♀♀ und ☿☿ in mehrern Punkten bezüglich der Betätigung dieses Raubinstinctes, indem das ♀ allein auf Raub auszieht und demgemäß nur schwache Kolonien heimsucht, während die ☿☿ in grosser Gesellschaft Raubzüge unternehmen und sich daher auch vor starken Völkern nicht zu fürchten brauchen. Doch liegt darin kein wesentlicher Unterschied. — Im Anschluss daran wirft Wheeler die Frage auf, ob es überhaupt psychische und physische Eigenschaften der Arbeiter gibt, die den Weibchen vollkommen fehlen? Er möchte dies verneinen und nimmt an, dass das befruchtete ♀ alle Fähigkeiten der betr. Species inne hat, oder „um in der Sprache der Neovitalisten zu reden, dass die Entelechie der Arbeiter in der der Weibchen enthalten ist.“ In der Zukunft müsse daher — sowohl von den Biologen und Psychologen als auch den Systematikern — viel mehr Aufmerksamkeit den beiden Geschlechtstieren gewidmet werden als bisher, wo man fast ausschliesslich mit der Arbeiterkaste sich beschäftigte. Viele interessante Resultate seien da noch zu erwarten; um nur eines zu erwähnen, sei auf das überraschende Ergebnis hinzuweisen, dass die Instincte und der Phototropismus des Weibchens durch die einfache Entfernung der Flügel gründlich geändert werden können. Im Besitz der Flügel sind sie

„positiv phototropisch“, d. h. sie streben dem Licht zu, nach der künstlichen Entfernung der Flügel werden sie „negativ phototropisch“, d. h. sie streben dem Dunkeln zu, indem sie sich in die Erde vergraben usw. Früher nahm man an, dass diese Umwandlung infolge der Befruchtung eintrete, jetzt zeigte Wheeler, dass auch die künstliche Entfernung der Flügel genügt, um eine Änderung im Instinctleben des Weibchens zu bewirken.

Die vorliegende neueste Arbeit des unermüdlichen Forschers enthält eine Fülle neuer Tatsachen und bereichert unsere Kenntnisse sehr bedeutend; doch möchte Ref. die Schlüsse, die der Verf. aus seinen Experimenten zieht, nicht für völlig einwandsfrei halten, und zwar aus dem Grunde, da zu den Versuchen meistens unbefruchtete künstlich entflügelte Weibchen benutzt wurden, während bei der Gründung neuer Kolonien in der freien Natur doch stets nur befruchtete Weibchen in Betracht kommen. Und dass die Entfernung der Flügel wirklich genau dieselbe Instinctsänderung hervorbringt wie die Befruchtung, ist bis jetzt durch nichts bewiesen!

Referate.

Methodik. Technik.

456 **Peter, Karl,** Die Methoden der Rekonstruktion. Jena (G. Fischer). 1906. 8°. 140 S. 40 Abbildungen im Text. Pr. Mk. 3.—; geb. Mk. 3.60.

Die vorliegende, dem Andenken Gustav Borns gewidmete Schrift verfolgt einen doppelten Zweck: einmal „soll sie zur Orientierung über Leistungsfähigkeit und Resultate der graphischen und plastischen Rekonstruktionsmethoden dienen und somit auch Fernerstehenden die Brauchbarkeit und Anwendungsweise der jetzt erheblich vervollkommneten und vereinfachten Verfahren vor Augen führen“; andererseits aber „soll diese Anleitung auch denjenigen, welcher Rekonstruktionen ausführen will, in den Stand setzen, seinen Zweck zu erreichen, ohne die zerstreute Spezialliteratur durchmustern zu müssen“.

Ein einleitender Abschnitt handelt über: Aufgabe und Bedeutung der Rekonstruktionsmethoden; Rückblick auf die Entwicklung der Rekonstruktionsmethoden; Einteilung der Rekonstruktions-